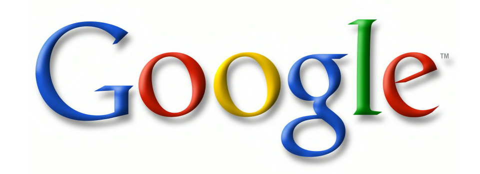
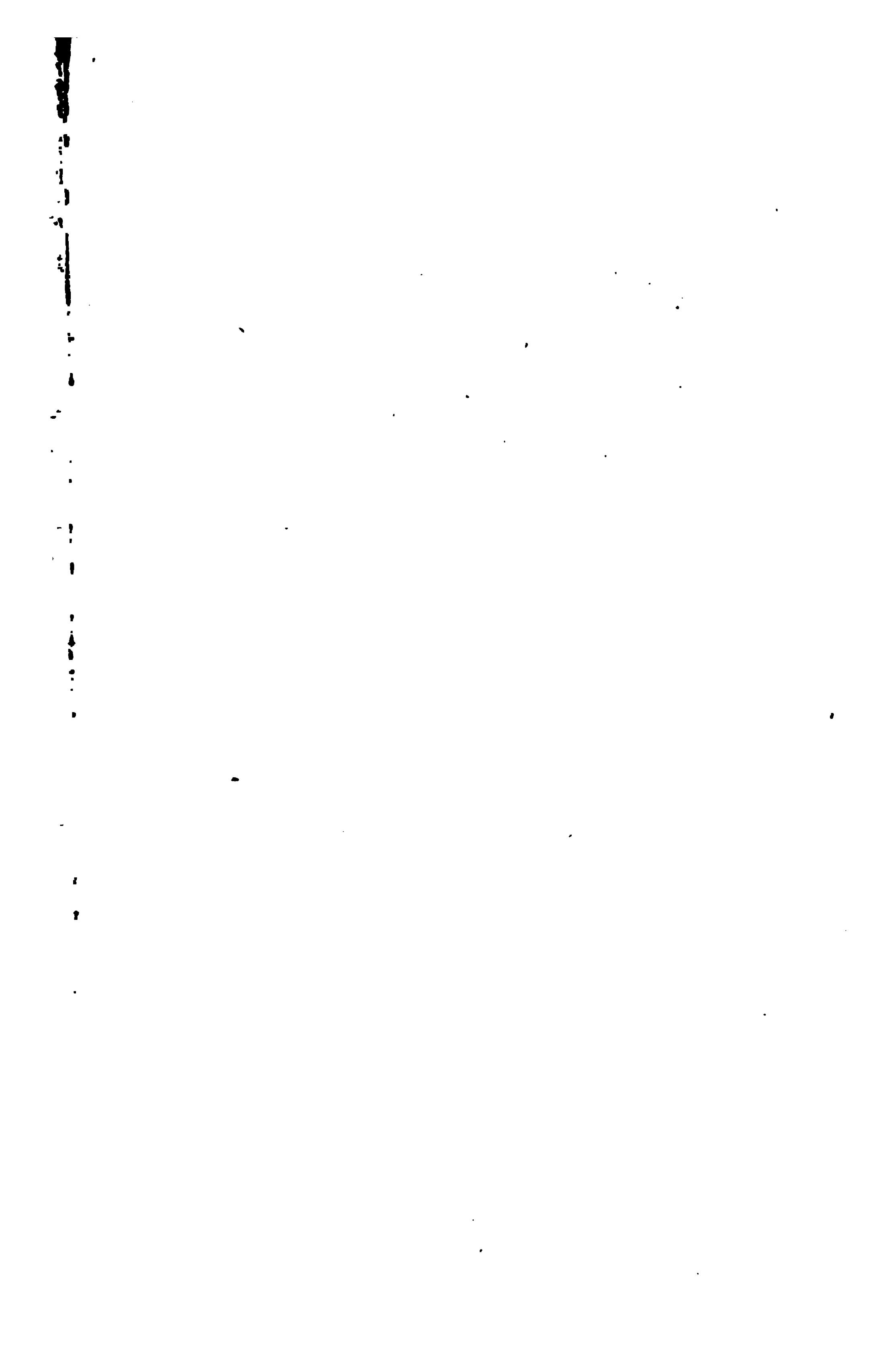



SIGILLVM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG
VE RI TAS
CHRISTO ET ECCLESIAE









BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

WALTER KÖNIG.

BAND 29.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Inhalt.

Das nachfolgende Verzeichnis enthält in sachlicher Ordnung die Titel der sämtlichen in diesem Bande besprochenen und der sämtlichen in den diesjährigen Bänden der Annalen der Physik (16, 17, 18) erschienenen Arbeiten, ferner kleingedruckt die Namen der Verf. solcher Arbeiten, auf die in den Beiblättern nur durch Titelangaben hingewiesen ist. Desgleichen beziehen sich alle in eckigen Klammern stehenden Zahlen auf Literaturangaben ohne Referat.

Mechanik.

Prinzipien. Mechanik der starren Körper.

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase.

Elastizität.

Kapillarität.

Reibung zwischen festen Körpern. Innere Reibung.

Diffusion. Osmose.

Wellenlehre. Akustik.

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

Masse und Gewicht. Dichte.

Atom- und Molekulargewichte. Elemente. Verbindungen.

Affinität. Gleichgewicht. Reaktionsgeschwindigkeit. Katalyse. Kolloidale Substanzen.

Lösungen. Löslichkeit. Legierungen und Amalgame. Absorption und Adsorption.

Kristallographie.

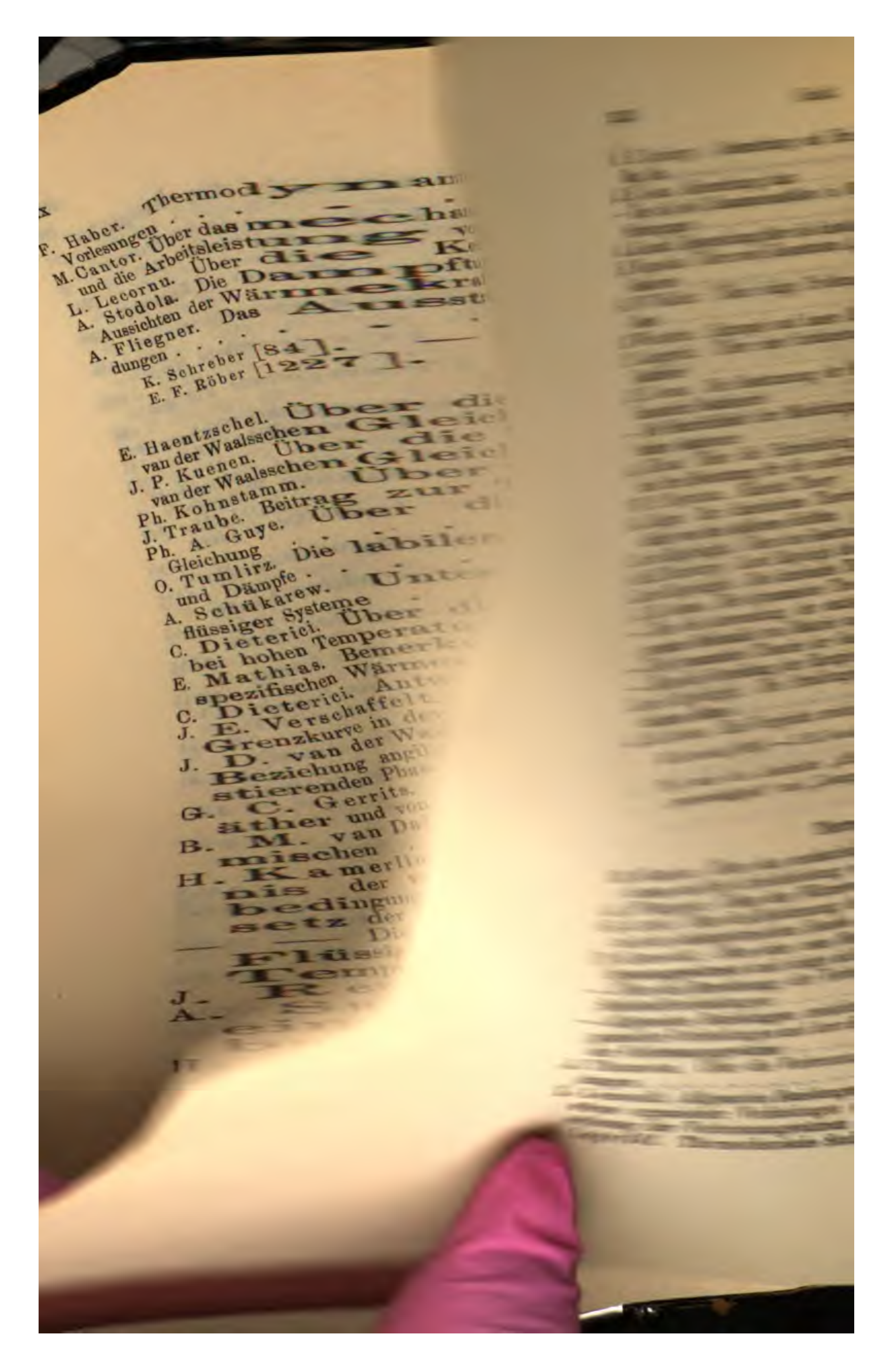
Wärme.

Thermometrie. Ausdehnung durch Wärme.

Kalorimetrie. Spezifische Wärme.

Die Aggregatzustände.

Thermodynamik. Zustandsgleichung. Kinetische Theorie der Gase.


x Thermodynam
F. Haber. Vorlesungen . . .
M. Cantor. Über das mechan
und die Arbeitsleistung v
L. Lecornu. Über die K
A. Stodola. Die Dampftu
Aussichten der Wärmekra
A. Fliegner. Das Ausst
dungen . . . .
K. Schreber [84].
E. F. Röber [1227].

E. Haentzschel. Über di
van der Waalsschen Gleic
J. P. Kuenen. Über die
van der Waalsschen Gleic
Ph. Kohnstamm. Über
J. Traube. Beitrag zur
Ph. A. Guye. Über di
Gleichung . . .
O. Tumlirz. Die labile
und Dämpfe . .
A. Schükarew. Unte
flüssiger Systeme
C. Dieterici. Über
bei hohen Temperat
E. Mathias. Bemerk
spezifischen Wärme
C. Dieterici. Ant
J. E. Verschaffelt.
Grenzkurve in de
J. D. van der Wa
Beziehung angil
stierenden Pha
G. C. Gerrits.
äther und von
B. M. van Da
mischen
H. Kamerli
nis der
bedingun
setz der
Di
Flüssi
Tem
J. R
A. S

Vgl. auch die Abschnitte „Affinität. Gleichgewicht. Reaktionsgeschwindigkeit“ und „Lösungen, Löslichkeit“.

Thermochemie.

Wärmeleitung.

Optik.

Allgemeines. Theorie.

Emission der Strahlung. Spektralanalyse.

N-Strahlen und damit Zusammenhängendes.

Photometrie. Geometrische Optik.

Spiegelung, Brechung und Dispersion.

Absorption der Strahlung.

Chemische Wirkungen des Lichtes. Photographie.

Fluoreszenz. Phosphoreszenz. Lumineszenz.

Interferenz. Beugung. Diffusion. Resonanz.

Polarisation und Doppelbrechung.

Drehung der Polarisationsebene.

Physiologische Optik.

Elektrizitätslehre.

Allgemeines. Theorie.

Elektrostatik.

Widerstand. Metallische Leitung.

Elektrolytische Leitung.

Elektrolyse. Polarisation.

Elektromotorische Kraft. Elemente.

Wärmewirkungen. Thermoelektrizität.

Leitung in Gasen. Entladungen.

Vgl. auch Radioaktivität und Geophysik.

Röntgenstrahlen.

Magnetismus. Elektromagnetismus.

Beziehung des Magnetismus zu Wärme, Licht. Halleffekt.

Induktion. Elektrische Schwingungen.

Elektrische Apparate.

Kohärer. Detektoren. Telegraphie ohne Draht.

Sprechende Bogenlampe. Telegraphie und Telephonie.

Elektrotechnisches.

Radioaktivität.

Kosmische Physik.

Astrophysik.

Geophysik.

Geschichtliches. Biographisches.

Maß und Messen. Praktisches.

Allgemeines.




1905. No. 1.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

Heft 1 der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“ erscheint in diesem Jahre **vor** dem ersten Heft der „Annalen der Physik“.

Das erste Heft der „Annalen der Physik“ wird wahrscheinlich erst Mitte Januar erscheinen, da durch die Herstellung mehrerer Tafeln die Ausgabe sich wider Erwarten verzögert hat.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Greifswald, Domstr. 10.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. A. Becker in Kiel (A. Bck.)
Dr. E. Bose in Göttingen (E. Bs.)
Dr. J. Brode in Karlsruhe (J. B.)
Dr. H. Danneel in Breslau (H. D.)
Dr. F. Dreyer in St. Petersburg (F. D.)
Dr. E. Englisch in Stuttgart (Egl.)
Dr. P. Ewers in München (P. E.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (Kffn.)
Prof. Dr. W. König in Greifswald (W. K.)
Geh. Rat Prof. Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.)
Prof. Dr. G. Lübeck in Steglitz b./Berlin (Lck.)
Dr. St. Meyer in Wien (St. M.)
Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P.)
Prof. Dr. Fr. Pockels in Heidelberg (F. P.)
Dr. L. H. Siertsema in Leyden (L. H. Siert.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K. S.)
Dr. K. Uller in Greifswald (K. U.)
Ingenieur Weichsel in New York (Wchl.)

Sever

1905. BEIBLÄTTER № 1.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 29.

Mechanik.

1. *E. Grimsehl. Demonstration eines Pendels mit direkt meßbarer Pendellänge* (Naturf. Vers. Breslau 1904; Verh. d. D. Phys. Ges. 6, S. 283—286. 1904). — Um die Beziehung des Trägheitsmomentes eines starren Körpers um eine beliebige Achse zu dem durch die parallele Schwerpunktsachse nach der Formel $T_a = T_s + Ma^2$ zu veranschaulichen, konstruierte der Verf. ein leichtes Aluminiumgehänge, da in der Entfernung von 12 cm von der Aufhängungsachse zwei diametral gegenüberstehende in Spitzenlagern laufende vertikale Achsen trägt zur Aufnahme von je einer kreisförmigen Metallscheibe. Jede der beiden gleichen Metallscheiben (10 cm Radius, 1000 g Masse) kann durch eine Schraube festgestellt werden. Hängt man das symmetrisch gebaute Gestell an einem elastischen Stahldraht auf und läßt es Torsionsschwingungen ausführen, während die Scheiben sich frei um ihre Schwerpunktsachsen drehen können, so vollführt jede Scheibe reine Translationsbewegungen und wirkt daher so, als ob ihre Masse in ihrem Mittelpunkte vereinigt wäre; es kommt also nur Ma^2 in Frage. Stellt man hingegen die Scheiben fest, so nehmen sie an der Drehung des Gestänges teil, wirken also mit dem Trägheitsmoment $T_a = Ma^2 + T_s$.

Dieses Prinzip führt nun zur Konstruktion eines Pendels, das das Katersche Reversionspendel vertritt. An einer leichten Stange sitzen in einem Abstande von annähernd 100 cm zwei einander zugekehrte Stahlschneiden; die obere dient als Aufhängungsachse, die untere bildet das Lager für eine um ihren Schwerpunkt leicht drehbare Metallscheibe. Bei den Schwingungen kommt nach obigem nur ihre Masse, nicht ihr Trägheits-

moment in Frage. Durch ein angebrachtes Reguliergewicht läßt sich erreichen, daß die Schwingungsdauer des Gestänges allein mit der des gesamten Pendels übereinstimmt; dann ist der Schneidenabstand genau gleich der Länge des reduzierten Pendels. K. U.

---

2. ***W. H. Besant* und *A. S. Ramsey*.** *Treatise on Hydromechanics. Part I. Hydrostatics* (264 S. 6 sh. London, G. Bell & Sons, 1904). — Das in sechster Auflage erscheinende Werk ist wohl als Textbuch zu den betreffenden Vorlesungen gedacht, denn anders könnte ich eine Berechtigung für die lakonische Lehrform nicht finden. Dabei ist die Kürze nicht einmal immer prägnant. Dem Leser werden dadurch manchmal Rätsel aufgegeben und starke Zumutungen an ihn gestellt; die stärkste wohl im § 63, der leider hier nicht angeführt werden kann. — Nach Aufstellung und Diskussion der hydrostatischen Grundgleichungen wird das Gleichgewicht von Schwimmkörpern für unendlich kleine und endliche Verrückungen behandelt nebst interessanten Oszillationsproblemen. Daran schließt sich die Aerostatik, die Betrachtung der Spannungen in flexiblen Flächen und die Kapillarität. Das Schlußkapitel verbreitet sich über das relative Gleichgewicht rotierender Flüssigkeitsmassen. Die in den Beispielen niedergelegten Probleme sind es, die das Buch wertvoll machen. Leider kommt in ihnen ein Maßsystem zur Anwendung, das uns vorsintflutlich anmutet. Die Literaturangaben sind sehr spärlich. K. U.

---

3 u. 4. ***Ch. Renard*.** *Untersuchungen bezüglich des Luftwiderstandes vermittelst eines neuen, dynamometrische Wage benannten Apparats* (C. R. 138, S. 1201—1204. 1904). — ***Derselbe*.** *Luftwiderstand, Vergleichung der direkten Widerstände verschiedener Gestalten in der Luft* (Ebenda, S. 1264—1268). — Die dynamometrischen Wagen sind Maschinen, die seit mehreren Jahren in der Anstalt zu Chalais für die Ausführung präziser Messungen bezüglich des Luftwiderstandes im Gebrauch sind. Die *einfache* Wage gestattet nur die Bestimmung des widerstehenden Momentes bei einem Apparate, der sich in der Luft um eine Symmetrieachse dreht. Die Doppelwage gestattet, gleichzeitig das Widerstandsmoment bei einer Schraube oder

einer symmetrischen Gruppe schiefer Oberflächen und den Antrieb dieses Systems zu messen, d. h. die in der Richtung der Rotationsachse ausgeübte Wirkung. Die Beschreibung dieser Maschinen, bei denen die zu messenden Momente mit Hilfe einer zweiarmigen Wage bestimmt werden, ist im Originale nachzulesen. Die Bewegungen sind Drehbewegungen, die ermittelten Zahlen gelten daher für einfache Translationsbewegungen nur angenähert. Bei den benutzten Geschwindigkeiten (bis zu 50 m in der Sekunde) wurde das Gesetz des Quadrates der Geschwindigkeit sehr gut bestätigt. Die Zahlen für den Widerstand einzelner Formen (Hohlkugel mit Konkavität oder Konvexität nach vorn etc.) ergaben sich bedeutend kleiner als bisher angenommen ist. Die absoluten Werte der ermittelten und mitgeteilten Zahlen scheinen jedoch nach der Schlußbemerkung noch der Nachprüfung unterworfen zu werden.

Lp.

---

5. ***A. E. H. Tutton.*** *Das Elasmometer, ein neuer Interferenzelastizitätsapparat* (ZS. f. Krist. 39, S. 321—356. 1904). — Der nach den Angaben des Verf. von der Firma Troughton & Simms in London konstruierte Apparat, welcher hier in allen Einzelheiten beschrieben und abgebildet wird, ist im Prinzip ähnlich dem zuerst von Koch zur Bestimmung der Biegungselastizität von Kristallplatten oder Stäben benutzten Apparate, der aber vielfache Verbesserungen erfahren hat. Die wichtigste dieser Verbesserungen besteht darin, daß die Interferenzstreifen, durch deren Verschiebung die Durchbiegung der Kristallplatte gemessen wird, mittels derselben optischen Anordnung, wie bei dem früher vom Verf. beschriebenen Interferenzdilatometer (vgl. Beibl. 23, S. 422) hergestellt und beobachtet wurden, was unter anderen den Vorteil bietet, daß man das monochromatische Licht einer Wasserstofflinie statt des Natriumlichtes anwenden kann und vollkommenere Interferenzstreifen erhält. Die Interferenzstreifen werden dabei nicht direkt zwischen einer feststehenden Glasfläche und der Kristalloberfläche, sondern zwischen ersterer und der feinpolierten Oberfläche einer zweiten Glasplatte erzeugt, auf welche mittels einer hier nicht näher zu beschreibenden Vorrichtung die Hebung der Plattenmitte bei der Biegung übertragen wird. Man ist also unabhängig von der Beschaffenheit der Oberfläche der zu

untersuchenden Platte. Die letztere wird *von unten* gegen zwei Schneiden aus Platiniridium gedrückt, indem sich auf ihren Mittelpunkt eine Achatspitze aufsetzt, die am Ende des einen Balkens einer empfindlichen Wage angebracht ist, an deren anderem Balkenende das die Biegung hervorbringende Gewicht wirkt. Eine besondere, fein konstruierte Vorrichtung ermöglicht es, das Belastungsgewicht (100 bis 500 g) ganz allmählich in Wirkung kommen zu lassen, so daß der Vorübergang der Interferenzstreifen am Einstellungspunkt des Gesichtsfeldes langsam genug stattfindet, um eine sichere Zählung der Streifen zu gestatten. Zur Messung des Schneidenabstandes und der Plattenbreite dient ein Mikroskop, welches bei den Interferenzbeobachtungen zur Seite geschlagen werden kann. Dasselbe gestattet eine Messung bis auf $^1/_{1000}$ mm, und mit derselben Genauigkeit kann die Dicke der Platten mittels des vom Verf. früher (ZS. f. Krist. 30, S. 547. 1898; Beibl. 23, S. 422) beschriebenen Dickenmessers bestimmt werden. Die Länge der zu verwendenden Platten soll 10—20 mm, die Breite 4—7 und die Dicke 0,4—0,7 mm betragen.

Über die Theorie der Messungsmethode und einige mittels derselben erhaltene Resultate stellt der Verf. eine weitere Mitteilung in Aussicht. F. P.

---

6. ***J. Boussinesq.*** ***Theoretische Untersuchungen über den Abfluß der in den Erdboden durchgesickerten Grundwasser und über die Ausgiebigkeit der Quellen*** (J. d. math. (5) 10, S. 5—78. 1904). — Von dieser großen mathematischen Abhandlung sind verschiedene Auszüge in den C. R. 1903 erschienen, und danach ist in Beibl. 27, S. 1034 und 28, S. 9 berichtet worden. Zunächst wird nach den wohl bekannten elementaren Gesetzen des Durchsickerns diejenige partielle Differentialgleichung nebst den auf den Umfang des Sickerbeckens sich beziehenden Randbedingungen hergeleitet, von der die Erniedrigung der freien Oberfläche abhängt, wenn die Neigungen am Boden und an der Oberfläche kleine Werte haben. Linear und daher unschwer zu integrieren wird diese Differentialgleichung nur unter der Annahme eines sehr niedrigen Wasserstandes, d. h. eines geringen Abstandes des höchsten Punktes des Niveaus und der Abflußquelle; dann aber verhält sich der Abfluß nach der Quelle

genau wie der Wärmefluß in einer gewissen Platte mit undurchlässigen Wänden und mit Grenzen, die mit denen des Wasserbeckens zusammenfallen. Die Erscheinungen, welche beobachtet sind, fügen sich dieser Annahme gut ein. Die Ausgiebigkeit ist dann proportional einer einfachen Exponentialfunktion $e^{-\alpha t}$ von t, in der α der „Versiegungskoeffizient" heißen kann; derselbe hängt nur von der Gestaltung des Bodens und von zwei physikalischen Konstanten ab, welche die Durchlässigkeit der das Becken speisenden Schichten ausdrücken. In diesem Falle erhält sich die Art des Abflusses bis zum Versiegen in dem Sinne, daß alle Ordinaten h der freien Oberfläche fortwährend ihre gegenseitigen Verhältnisse ungeändert haben, indem sie also in den verschiedenen Elementen der Oberfläche dieselben Neigungen bewahren und somit auch dieselben relativen Sickerungsgeschwindigkeiten in den unterliegenden Gebieten des Beckens. Bei beträchtlichen Tiefen dagegen sind die Größen h nur ausnahmsweise das Produkt einer Funktion der Koordinaten mit einer Funktion der Zeit.

Der einfachste Fall, bei dem dies eintritt, und bei dem daher eine sich erhaltende Art des Abflusses besteht, ist der eines Wasserbeckens mit horizontalem Grunde und vertikalen Seitenwänden rings herum, ausgenommen an dem Orte der Quelle. Dann verhalten sich die Ordinaten h der Oberfläche, welche in jedem Punkte die Höhe oberhalb der horizontalen Nullebene messen, umgekehrt wie die Zeit $\tau = t_0 + t$, die von einem bestimmten Zeitpunkte t_0 an gerechnet ist. Dieser Zustand ist sehr stabil. Die Ergiebigkeit der Quelle ist umgekehrt proportional mit τ^2. Diesem Falle kann derjenige fast gleich geachtet werden, bei dem der Boden des Beckens mäßig geneigt, die anfängliche Wasserschicht hoch ist.

Ein anderer Fall, bei welchem das Bett konkav oder sogar konvex ist, und ein sich erhaltender Zustand des Abflusses herrscht, wird dann weiter vom Verf. konstruiert. Hierbei berechnet sich die Ergiebigkeit der Quelle nach dem Ausdrucke

$$\left(\frac{k}{1 - e^{-k\tau}}\right)^2 \cdot e^{-k\tau}.$$

Man könnte daher versuchen, durch diese Formel überhaupt die Ausbeute einer beliebigen Quelle während des Sommers

darzustellen, wo die Bedingungen der Herleitung der Formel angenähert erfüllt sind. Bei sehr ergiebigen Quellen, die für städtische Wasserleitungen benutzt werden, kann die einfachere Näherungsformel $Ae^{-\alpha t}$ benutzt werden.

Wir mußten uns mit der Mitteilung einiger der allgemeinen Ergebnisse der Rechnungen begnügen, dagegen auf die Wiedergabe der partiellen Differentialgleichungen und der Methoden zu ihrer Integration verzichten. Hierüber sagt der Verf.: „Aus der mathematischen Physik ist dies der einzige mir bekannte Fall einfacher, leicht erhältlicher, nicht auf das Produkt einer Funktion der Zeit mit einer Funktion der Koordinaten zurückführbarer Lösungen. Und das Verfahren, welches sie liefert, ist nicht weniger originell; denn ich kenne gleichfalls kein anderes Beispiel.“ Lp.

---

7. *A. von Obermayer. Über den Ausfluß fester Körper, insbesondere des Eises, unter hohem Druck* (Wien. Anz. 1904, S. 35—37; vgl. auch Vortrag des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse in Wien. S.-A. 32 S. 1904). — Der ausfließende Strahl zeigt bei Eis, Kampfer, Ton, Weichparaffin, Wachs, Ceresin Strukturen, welche sich als scheiben- oder schuppenförmige Absonderungen darstellen. Auch der den Strahl liefernde Block (im Preßzylinder) zeigt Strukturbildung. Dagegen entsteht im homogenen Blei keine Struktur, weder im Strahl noch im Block.

Beim Ausfluß steigt die Temperatur im Block. Die Ausflußgeschwindigkeit ist bei Weichparaffin und Eis nahezu proportional der dritten Potenz des Druckes. Bei 0° ist die Ausflußgeschwindigkeit des Eises 9 mal so groß wie bei — 6°. Das Eis zerteilt sich beim Ausfluß in (zusammenfrierende) Körner von weniger als 1 mm Durchmesser. Lck.

---

8. *G. Tammann, N. Werigin und J. Lewkojew. Über die Ausflußgeschwindigkeit einiger Metalle* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 665—672. 1903). — Zu den Versuchen wurde derselbe Apparat verwendet, den Tammann in einer früheren Arbeit (Drudes Ann. 7, S. 198—224. 1902) beschrieben hat. Das Fließen der Metalle erfolgte unter einem Drucke von 500 bez. 1000 kg auf das Quadratzentimeter. Für

Zink mußte der Druck, um merkliche Ausflußgeschwindigkeiten zu erlangen, auf 2000 kg gesteigert werden. Antimon zeigte selbst bei 3000 kg Druck und Temperaturen zwischen 200 und 250° kein merkliches Fließen. Der Stahlzylinder, welcher die Metalle enthielt, wurde in einem Wasserbade, bez. einem Bade aus Rizinusöl erwärmt, wobei die Temperaturen zwischen 100° und 180° bis auf 0,4°, weiter hinauf bis auf 1° genau bestimmt werden konnten. Die untersuchten Metalle ließen sich entsprechend ihrer Ausflußgeschwindigkeit in folgende Reihe ordnen: K, Na, Pb, Tl, Sn, Bi, Cd, Zn, Sb; es kommt also das spröde Wismut zwischen Zinn und Kadmium zu stehen. Als Hauptresultat ihrer Arbeit finden die Verf. das folgende: eine Temperaturzunahme um 10° bei gleichbleibendem Drucke bewirkt ziemlich regelmäßig eine Geschwindigkeitszunahme des Flußes auf das Doppelte. Eine analoge Regel gilt, wie dabei bemerkt wird, für die Abhängigkeit der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit von der Temperatur. Bemerkenswert ist, daß Blei bei 200° eine plötzliche Verminderung, Thallium bei 180° eine plötzliche Zunahme der Ausflußgeschwindigkeit zeigt.

H. P.

---

9. ***W. Taylor.*** *Mitteilung über die Einheit der inneren Reibung und über die „negative innere Reibung“* (Edinb. Proc. 25, S. 227—230. 1904). — Absolute Werte der inneren Reibung werden selten angegeben; es rührt dies daher, daß in der dafür zu benutzenden Formel:

$$\varrho = \frac{\pi p r^4 t}{\gamma_0 l},$$

(wo p den Druck, r den Radius und l die Länge der Kapillare, v das Volum der ausfließenden Flüssigkeit und t die Ausflußzeit bedeutet), einige Größen, besonders r, sehr schwer genau zu bestimmen sind. Meist werden vergleichende Messungen gemacht, indem man die innere Reibung η definiert:

$$\eta = \eta_0 \frac{s\,t}{s_0\,t_0}.$$

η_0 ist die innere Reibung einer Vergleichsflüssigkeit, s_0 ihre Dichte und t_0 ihre Ausflußzeit. Für η_0 werden nun sehr verschiedene Größen eingesetzt; nämlich die innere Reibung von Wasser bei 0° oder die bei der Versuchstemperatur oder die innere Reibung des Lösungsmittels. Der Verf. schlägt vor, in

allen Fällen immer die innere Reibung des Wassers bei 0° als Einheit zu benutzen und diese gleich 1 zu setzen.

Weiter behandelt die Arbeit die negative innere Reibung, d. h. die Erscheinung, daß die innere Reibung einer Lösung kleiner ist als die des Lösungsmittels. Verschiedene Fälle sind hier zu unterscheiden, je nachdem der Temperaturkoeffizient der inneren Reibung für die Lösung größer oder kleiner ist als der für das Lösungsmittel. Im ersteren Falle haben wir, wenn bei einer gegebenen Temperatur die innere Reibung der Lösung größer sei als die des Lösungsmittels, bei einer niedrigeren Temperatur einen Schnittpunkt der beiden Kurven und bei noch tieferen Temperaturen dann negative innere Reibung; im anderen Falle liegen die Verhältnisse umgekehrt. Auch der Fall, daß die beiden Kurven für Lösung und Lösungsmittel sich zweimal schneiden, ist möglich. G. J.

---

10. ***W. Taylor* und *C. Romken*. *Die innere Reibung wässeriger Lösungen von Chloriden, Bromiden und Jodiden*** (Edin. Proc. 25, S. 231—241. 1903/1904). — Schon mehrfach wurden zwischen Chloriden, Bromiden und Jodiden große Unterschiede ihrer Wirkungsweise beobachtet, so z. B. in ihrem Einfluß auf die Auflösung von Aluminium in Schwefelsäure, auf die Auflösung von Chrom in Säuren etc. So schien es von Interesse, auch die innere Reibung dieser Stoffe bei verschiedenen Konzentrationen und Temperaturen zu bestimmen und zu vergleichen. Daneben ist auch die Dichte der verwendeten Lösungen mit dem Ostwald-Sprengelschen Pyknometer gemessen worden. Der Verf. arbeitet bei 0°, 15° und 25° mit Lösungen von KCl, KBr, KJ, HCl und HBr in 1-, 2- und 3-fach normalen Konzentrationen.

Von Resultaten ist zunächst zu erwähnen, daß der Wert für 1 n. KCl-Lösung bei 25° größer als der für Wasser bei gleicher Temperatur ist, während er sonst als kleiner angegeben wurde (negative Reibung). Der interpolierte Wert für 17,6° stimmt mit dem von Arrhenius gegebenen gut überein. Im allgemeinen zeigen sich zwischen Chlorid, Bromid und Jodid große Unterschiede nicht nur bei ein und derselben Temperatur und Konzentration, sondern gerade der Einfluß dieser beiden Faktoren ist ein sehr verschiedener. Mit wachsender Temperatur nimmt

die innere Reibung immer ab, beim Chlorid am meisten, beim Jodid am wenigsten. Vergleicht man die Kurven mit der des Wassers so sieht man, wie manche Stoffe bei einer Temperatur positive, bei anderer negative innere Reibung besitzen. Der Konzentrationseinfluß ist wieder verschieden je nach der Temperatur und kann dadurch sein Vorzeichen ändern.

Schließlich wurden noch bei 0° die Leitfähigkeiten der Lösungen gemessen, wobei sich geringe Unterschiede zeigen, ähnlich wie bei den Bestimmungen der gleichen Größen durch andere Forscher bei 18°. G. J.

---

11. *K. Beck. Beiträge zur Bestimmung der relativen inneren Reibung von Flüssigkeiten* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 641—681. 1904). — Was unsere Kenntnis der inneren Reibung des Blutes betrifft, so wurden früher Versuche fast ausschließlich mit defibriniertem Blut angestellt. Erst in neuerer Zeit arbeiteten Hürthle und Russel-Burton-Opitz mit reinem Blut, jedoch ist ihre Methode nur sehr beschränkt anwendbar. Nun ist es dem Verf. zusammen mit Hirsch gelungen eine Methode auszuarbeiten, nach der jegliche Blutprobe leicht und schnell, besonders auch Menschenblut, untersucht werden kann. Die innere Reibung wird nach der Ostwaldschen Methode bestimmt, da indessen normales Blut in etwa 2 Min. erstarrt, so wird unter Druck gearbeitet, wodurch die Ausflußzeit sich verringert. Die Messungen gehen so schnell, daß mit ein und derselben Blutprobe 2—3 Versuche ausgeführt werden können. Es wird bei 38° gearbeitet, als Aichungsflüssigkeit dient Anilin, wodurch die Messungen sich vereinfachen, indem dasselbe nahezu das gleiche spezifische Gewicht wie normales Blut besitzt. Die schließlichen Werte beziehen sich auf die innere Reibung von Wasser bei 38°.

Zuerst wird ein Normalwert ermittelt für Menschenblut, das nicht durch pathologische Vorgänge verändert ist; derselbe ist etwa fünfmal so groß als die innere Reibung reinen Wassers. Das spezifische Gewicht verschiedener Blutproben schwankt etwas; dabei zeigt sich allerdings nur in weiten Grenzen Proportionalität zwischen letzterem und der Reibung. Eingehend wurde dann der Einfluß von Nierenkrankheiten studiert. Das Hauptmaterial findet sich im Archiv für klin. Med. 72, S. 560. Es

zeigt sich, daß die durch gesteigerte Herztätigkeit bei diesen Krankheiten auftretende Herzhypertrophie nicht auf eine gesteigerte innere Reibung des Blutes zurückgeführt werden kann.

Ganz allgemein sind in pathologischen Fällen ganz bedeutende Unterschiede im Blut konstatiert worden. Die Werte der inneren Reibung schwanken von etwa 2,75—9,27. Eine gewisse Proportionalität ist bemerkbar mit der Menge der korpuskulären Bestandteile einer Blutprobe.

Es schließen sich einige allgemeine Bemerkungen an über die Größe des bei Flüssigkeiten mit großer innerer Reibung anzuwendenden Druckes, ferner auch über Fälle, in denen es vorteilhaft ist, mit Gegendruck zu arbeiten, schließlich wird noch eine Vorrichtung beschrieben, die die Anwendung der Methode auch in solchen Fällen ermöglicht, in denen das Durchgehen des Flüssigkeitsmeniskus durch die Marken nicht gut beobachtet werden kann.

Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der inneren Reibung als Hilfsmittel zur Erkennung von Konstitutionsunterschieden organischer Flüssigkeiten. Als Vergleichstemperatur wird der Schmelzpunkt der Flüssigkeiten gewählt und bei diesem sind auch die Versuche ausgeführt. Folgende Flüssigkeiten sind zunächst verwendet: Dibenzyl, Stilben, Azobenzol, Benzylanilin, Benzalanilin. Diese Substanzen sind alle isomorph und in ihrer Zusammensetzung und chemischen Konstitution sehr ähnlich. Die innere Reibung dieser Flüssigkeiten bei ihrem Schmelzpunkt ist nahezu gleich, die molekulare innere Reibung ist also proportional dem Molekularvolum. Das obigen Flüssigkeiten in Zusammensetzung und Konstitution sehr ähnliche, aber nicht mit ihnen isomorphe Hydrazobenzol zeigt sehr abweichende Werte. Alle möglichen binären Mischungen jener Stoffe, deren Schmelzpunktskurven dabei bestimmt werden, führen zu folgendem Resultat. Untersucht man bei den Temperaturen, die sich aus den Schmelzpunkten der Komponenten nach der Mischungsregel berechnen, so ist die innere Reibung immer eine lineare Funktion der Zusammensetzung. Arbeitet man aber bei den tatsächlichen Schmelzpunkten, so ist natürlich das Gleiche der Fall, wenn die Schmelzpunktskurve geradlinig verläuft; hat dieselbe ein Minimum, so zeigt sich bei der inneren Reibung ein Maximum.

Weitere Kapitel behandeln die innere Reibungskonstante der Schmelzen von Mischkristallen optischer Antipoden und von razemischen Verbindungen und weiter diejenige der Oxime des Benzaldehyds, des Anisaldehyds und des Nitrobenzaldehyds. Die Resultate gibt der Verf. wie folgt:

„Inaktive Mischkristalle optischer Antipoden zerfallen beim Schmelzen in ein flüssiges Gemisch der Antipoden."

„Bei zwei razemischen Verbindungen, dem Traubensäure- und dem Diacethyltraubensäuredimethylester, wurde beobachtet, daß die razemische Verbindung beim Schmelzen in ein flüssiges Gemenge der optischen Antipoden zerfällt, daß somit der Schmelzpunkt zugleich auch Umwandlungspunkt ist."

„Die Resultate der Untersuchungen an den Oximen des Benzaldehyds und Anisaldehyds decken sich mit der Auffassung, daß die α-Oxime in zwei monotropen Formen vorkommen, von denen die niedrigschmelzende durch Vermittlung des Hydrats erhalten worden ist."

„Die Schmelzen der monotropen Modifikationen des Monochlorjodids sind unter vergleichbaren Bedingungen in bezug auf die Reibungskonstante identisch." G. J.

---

12. ***A. Du Pré Denning.*** *Über die Viskosität und die magnetische Doppelbrechung des kolloidalen Eisenoxydhydrats* 38 S. Diss. Heidelberg 1904). — Das untersuchte kolloidale Eisenoxydhydrat (mit 5 Proz. Fe_2O_3) war als Ferrum oxydatum dialysatum liquidum von Merck bezogen. Die innere Reibung dieser Flüssigkeit wurde sowohl nach der Durchflußmethode, als auch nach der Methode der schwingenden Scheiben bestimmt. Beide Methoden ergaben eine stetige Zunahme der Zähigkeit mit der Zeit; eine vorübergehende Erhitzung der Flüssigkeit auf 40—60°, ebenso ein Dialysieren der Flüssigkeit bewirkte jedesmal eine Steigerung des Reibungskoeffizienten. Im Laufe von 6 Monaten nahm er unter dem Einflusse der Zeit und wiederholten Erhitzens und Dialysierens von 0,01427 zu bis 0,08495. Durch eine zweistündige Abkühlung auf —20° wurde mehr als die Hälfte des Eisenoxydhydrats in kleinen kristallähnlichen Teilchen abgeschieden; danach betrug der Reibungskoeffizient der abgegossenen Lösung 0,02923. Messungen der Reibung während der Erwärmung zeigten, daß die

Zähigkeit mit steigender Temperatur abnimmt, um so mehr, je größer sie ist. Von den einfacheren Ergebnissen der Durchflußmethode unterschieden sich die Ergebnisse der Schwingungsmethode durch eigentümliche Komplikationen; Verminderung des Dekrementes durch Reinigen der schwingenden Scheibe, Abhängigkeit des Dekrementes von der Amplitudengröße, vom Schütteln der Flüssigkeit und vom Drehen der Scheibe durch große Bogen, endlich Veränderung der Einstellpunkte in der Skala. Diese Beobachtungen sprechen für ein Anhaften zäherer Teile der Flüssigkeit an der Scheibe. Der Verf. gibt eine plausible Erklärung dieser Tatsachen auf Grund der Quinckeschen Ansichten über die Natur der Kolloide (vgl. Drudes Ann. 9, S. 969 ff. 1902).

An derselben Lösung wurde der Atommagnetismus des Eisenoxydhydrats nach der Steighöhenmethode bestimmt; die Werte bewegen sich zwischen 1,335 und $1,744 \times 10^{-8}$. Ihr Verhältnis zum Atommagnetismus des Eisenchlorids betrug im Mittel 0,19 (G. Wiedemann fand 0,21). Dieses Verhältnis nahm mit dem Alter der Flüssigkeit zu und zeigte, je verdünnter die Lösung war, um so mehr eine Abnahme mit wachsender Feldstärke.

Magnetische Doppelbrechung hat sich an der Merckschen Lösung nur in äußerst geringem Maße beobachten lassen. Nur durch Einkochen der Lösung bis zu einem Gehalte von 20 Proz. Eisen gelang es vorübergehend, meßbare Doppelbrechung zu erhalten. Dagegen ließ sich an einer alten Lösung von Bravaisschem Eisen die Doppelbrechung gut messen und die von Majorana aufgestellte Beziehung zur Feldstärke und Konzentration bestä tigen. W. K.

---

13. ***Berkeley und Hartley.*** *Eine Methode zur direkten Messung hoher osmotischer Drucke* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 436—442. 1904). — Zuerst beschreiben die Verf. ihren Apparat in einer Form, die den gestellten Ansprüchen nicht genügte; die endgültige Anordnung ist folgende: Durch ein festes Gefäß hindurch geht eine Porzellanröhre; sie ist nach dem Verfahren von Morse und Horn mit einer Ferrocyankupfermembran versehen. Das Gefäß wird mit der zu untersuchenden Lösung gefüllt, das Porzellanrohr, welches gegen das Gefäß

gut abgedichtet ist, mit reinem Wasser. Eine besondere Einrichtung gestattet nun, auf die Lösung im Gefäß beliebige äußere Drucke auszuüben. Das Porzellanrohr ist noch mit einer Kapillare versehen, in der das reine Wasser steht. Wird äußerer Druck auf die Lösung ausgeübt, so wird das Wasserniveau in der Kapillare steigen, wenn derselbe größer ist als der osmotische der Lösung, im umgekehrten aber fallen; der Umkehrpunkt gibt den gesuchten osmotischen Druck. Versuche sind angestellt mit Zuckerlösungen; die Übereinstimmung mit den theoretischen Werten ist eine annähernde. G. J.

---

14. ***W. Richardson, J. Nicol und T. Parnell.*** *Die Diffusion von Wasserstoff durch heißes Platin* (Phil. Mag. 8, S. 1—29. 1904). — Winkelmann zieht zur Erklärung seiner Versuche über die Diffusion von Wasserstoff durch Platin die Hypothese heran, daß der Wasserstoff in freie H-Atome gespalten ist, denen allein jenes Diffusionsvermögen zukommt. Zur Prüfung dieser Ansichten werden deshalb sehr sorgfältige neue experimentelle Untersuchungen über ein Temperaturgebiet von 576—1136° und bei Drucken von 76—0,1 cm Hg angestellt. Die experimentellen Resultate Winkelmanns bestätigen sich im großen und ganzen. Die Diffusion nimmt mit steigender Temperatur stark zu und ist ferner annähernd proportional der Quadratwurzel aus dem Druck. In der Interpretation der Resultate ausgehend von der Tatsache, daß kein Grund für die Existenz freier H-Atome im Gasraum auf beiden Seiten des Platins vorliegt, weichen die Anschauungen der Verf. von denen Winkelmanns ab. Die gegebenen theoretischen Ausführungen sind nicht kurz wiederzugeben. G. J.

E. Take. *Über etwaige Korrektionen an der von Richarz und Krigar-Menzel ausgeführten Gravitationsbestimmung* (Drudes Ann. 15, S. 1013—1018. 1904).

E. Wagner. *Metallmanometer als Hochdruckpräzisionsmesser, geprüft mit dem Amagatschen Manometer* (Drudes Ann. 15, S. 906—958. 1904).

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

15. *J. Stieglitz und I. H. Derby. Messung der Hydrolyse durch Leitfähigkeitsmessung* (Amer. Chem. Journ. **31**, S. 449—458. 1904). — Die Messung der Hydrolyse ist am exaktesten durch Bestimmung der Katalyse von Methylacetat, aber am bequemsten durch Leitfähigkeitsmessungen. Ist M_v die Leitfähigkeit einer Lösung, μ_v die Leitfähigkeit des nichthydrolysierten Salzes und μ_{HCl} diejenige der freien Säure, so ergibt sich unter Vernachlässigung der Leitfähigkeit der freien Base für die hydrolytische Dissoziation x die Gleichung:

$$x(\mu_{HCl} - \mu_v) = M_v - \mu_v.$$

Bredig setzt die Zahl 383 für μ_{HCl} ein, Ley die für unendliche Verdünnung gültige Zahl 393. Walker dagegen setzt die Leitfähigkeit ein, die eine Säure haben würde, welche ebenso konzentriert ist, wie das zu messende Salz. Zweck dieser Arbeit ist, zu zeigen, daß man nach dem Vorschlage Walkers die besten Zahlen bekommt. Verff. bestimmten deshalb die Leitfähigkeit von Mischungen von KCl und HCl, berechneten nach der obigen Gleichung die Säurekonzentration sowohl unter der Rechnungsweise Walkers wie unter Benutzung des Wertes $\mu_{HCl} = 383$ und verglichen diese Zahlen mit der wirklich in der Mischung vorhandenen Säure. Es ergab sich eine ganz erheblich bessere Annäherung, wenn man nach dem Vorschlage Walkers verfährt. Ähnliche Messungen wurden an salzsaurem Anilin, gemischt mit HCl, angestellt, auch hier ergab sich eine bessere Übereinstimmung. Berechnet man aus der zuletzt gewonnenen Zahl die Affinitätskonstante des Anilins, so erhält man einen Wert, der mit dem nach anderen Methoden gewonnenen übereinstimmt. H. D.

---

16. *R. Vondraček. Beitrag zur Erklärung des Mechanismus der katalytischen Wirkungen des Platinschwarz* (ZS. f. anorg. Chem. **39**, S. 24—40. 1904). — Nach der Untersuchung des Verf. ist zwischen sauerstoffhaltigem und sauerstofffreiem Platinschwarz zu unterscheiden. Während ersteres imstande ist, Ammoniak und dessen Salze zu oxydieren bis zu Stickstoff,

ist das zweite imstande, Salpetersäure oder salpetrige Säure zu reduzieren. Weitere Resultate sollen späterhin mitgeteilt werden. E. Bs.

---

17. **G. Bredig** *und* **J. Weimayr.** *Über die minimale Schichtdicke des katalytisch wirkenden Quecksilbers* (Boltzmann-Festschrift, S. 839—847. 1904). — Die Verf. zeigen, vom katalytischen Zerfall des Wasserstoffsuperoxyds unter dem Einfluß von Quecksilber ausgehend, daß die minimale Schichtdicke, in welcher das Quecksilber katalytische Wirkungen auszuüben vermag, $3 . 10^{-8}$ cm beträgt, also von der Größenordnung der molekularen Dimensionen ist. Als Höchstwert für die dünnste noch wirksame Quecksilberhaut ergab sich nach etwas anderer Berechnung $1,5 . 10^{-7}$ cm. E. Bs.

---

18. **H. Schade.** *Die elektro-katalytische Kraft der Metalle. Eine neu gewonnene experimentelle Grundlage für die Erklärung der Quecksilber-, Silber- und Eisentherapie* (Leipzig, F. C. W. Vogel, 1904). — Der Verf. führt die Heilwirkungen der im Titel genannten Metalle in erster Linie auf deren Begünstigung katalytischer Vorgänge zurück und kommt zu dem Schlusse, daß das Metall in kolloidaler Form am günstigsten wirken muß, weil hier mit einem Minimum von Material ein Maximum von katalytischer Wirkung erreicht wird, also bei relativ größtem Heilwert die geringste Giftigkeit vorliegt. E. Bs.

---

19. **E. Paternò** *und* **A. Mazzucchelli.** *Die kolloidalen Eigenschaften des Fluorcalciums* (Gaz. chim. 34, S. 389—409. 1904). — Da verschiedene Anzeichen darauf hindeuten, daß Fluorcalcium unter Umständen in den kolloidalen Zustand übergehen kann, so suchen die Verf. eine Methode zur Darstellung desselben auszuarbeiten. Sie vermischen die Lösung eines Calciumsalzes (z. B. Nitrat oder Chlorid) mit einer Lösung eines Alkalifluorids, welche die Hälfte der dem Calciumsalz äquivalenten Menge enthält. Dabei werden die Konzentrationen so genommen, daß sich etwa in 15 Liter der Endlösung ein Grammatom Fluor befindet. Es entsteht eine leicht opaleszierende Flüssigkeit, die 1,5—2 promill $CaFl_2$ in kolloidalem Zustand enthält. Bei sehr vorsichtigem Arbeiten lassen sich

solche Lösungen bis zu 2 Proz. konzentrieren. Säuren fällen das Kolloid etwa im Verhältnis ihrer Stärke. Auch Alkalien und Neutralsalze wirken ähnlich aber schwächer. Die Darstellung des Kolloids ist am leichtesten in Gegenwart der Calciumsalze starker Säuren und unter der Bedingung, daß deren Konzentration im Verhältnis zu der des Fluorids bei gleicher Gesamtkonzentration möglichst groß ist.

Aus dem Gesagten ergibt sich für die analytische Chemie, daß man bei Fällungen fluorhaltiger Lösungen $CaCl_2$ in möglichster Verdünnung und nicht im Überschuß anwendet. G. J.

---

20. **M. A. Trillat.** *Eigenschaften kolloidaler Lösungen organischer Manganoverbindungen* (Bull. soc. chim. **31**, S. 811—815. 1904). — Werden Eiweißlösungen mit Manganchlorür und etwas Alkali versetzt, so entstehen kolloide Lösungen, welche sich an der Luft unter Sauerstoffaufnahme rasch bräunen. Sie beschleunigen die Oxydation organischer Stoffe wie Hydrichinon und Gallussäure durch Luft, da das durch Sauerstoffaufnahme entstandene vierwertige Mangan sehr rasch mit den oxydablen Körpern reagiert. Wird Gelatine zugefügt, so läßt sich durch Alkoholzusatz die Lösung koagulieren; wieder aufgelöst, zeigt sie dieselben Eigenschaften. Durch Erwärmen verlieren die Lösungen ihre wesentlichen Eigenschaften und erlangen sie bei längerem Stehen nur teilweise wieder.

J. B.

---

21. **V. Henry** und **A. Meyer.** *Studien über kolloidale Lösungen. Anwendung der Phasenregel auf die Ausfällung der Kolloide* (C. R. **138**, S. 757—760. 1904; Soc. franç. de Phys. No. 210, S. 1—6. 1904). — Die Verf. kommen zu der Ansicht, daß die Phasenregel ein gutes Hilfsmittel sei, welches zur Klassifikation der Kolloide auf Grund der Bedingungen für die Ausfällung zu dienen vermag. E. Bs.

---

22. **J. C. Blake.** *Notiz über die Zusammensetzung von Bredigs Silberhydrosol* (ZS. f. anorg. Chem. **39**, S. 69—71. 1904). — Der Verf. sucht es wahrscheinlich zu machen, daß bei der Bredigschen Herstellungsweise von Silberhydrosol Silberverbindungen gebildet werden. E. Bs.

---

23. *J. C. Blake. Verhalten der roten kolloidalen Goldlösungen gegen den elektrischen Strom und Elektrolyten* (ZS. f. anorg. Chem. 39, S. 72—83. 1904). — Der Verf. beschreibt eingehend Beobachtungen, welche er bei der Elektrolyse von kolloidalen Goldlösungen und beim Zusatz verschiedener Elektrolyte gemacht hat. Im Auszuge lassen sich die Ausführungen nicht wohl wiedergeben. E. Bs.

---

24. *J. Duclaux. Über die chemische Natur der kolloidalen Lösungen* (C. R. 138, S. 144—146. 1904). — Der Verf. plädiert dafür, daß man die Koagulierung einer kolloidalen Lösung nicht als einen rein physikalischen Prozeß auffassen darf, sondern daß speziell chemische Vorgänge dabei unzertrennliche Begleiterscheinungen sind. E. Bs.

---

25. *W. Biltz. Über die gegenseitige Beeinflussung kolloidal gelöster Stoffe* (Chem. Ber. 36, S. 1095—1116. 1904). — Der Inhalt der interessanten Abhandlung gipfelt in folgenden drei Sätzen:

1. Entgegengesetzt geladene Hydrosole fällen sich auch ohne Elektrolytzusatz gegenseitig aus ihren Lösungen als gemischte Gele aus; gleichartig geladene Hydrosole fällen sich nicht aus.

2. Zur gegenseitigen völligen Ausfällung elektrisch entgegengesetzt geladener Kolloide ist die Innehaltung bestimmter Mengen- („Äquivalent-")Verhältnisse nötig. Bei der Einwirkung zweier elektrisch entgegengesetzt geladener Kolloide in wechselnden Mengenverhältnissen ist ein Optimum der Fällungswirkung zu bemerken; bei Überschreitung der günstigen Fällungsbedingungen nach beiden Richtungen hin findet überhaupt keine Ausfällung mehr statt.

3. Gleichzeitige Fällungswirkung von Elektrolyt und Kolloid superponieren sich. In vielen Fällen ist eine scheinbar nur vom Elektrolyt herrührende Wirkung mit auf die Rechnung des in der Elektrolytlösung vorhandenen kolloidalen Stoffs zu setzen. E. Bs.

---

26. *W. Biltz. Über das Verhalten einiger anorganischer Kolloide zur Faser in seinen Beziehungen zur Theorie des Färbevorganges* (Gött. Nachr. 1904, S. 18—33). — Nach Unter-

suchungen von Georgievics gilt bei der Verteilung eines Farbstoffes zwischen Faser und Lösung (Flotte) die Beziehung $c_{\text{Faser}} / c_{\text{Flotte}} = k$ nicht, sondern vielmehr die $c^n_{\text{Faser}} / c_{\text{Flotte}} = k$. Da n größer als 1 und es nicht wahrscheinlich ist, daß die Farbstoffmoleküle in der Flotte größer als in der Faser sind, handelt es sich nicht um eine einfache Lösung; wahrscheinlich treten Adsorptionserscheinungen ein. Um diesem merkwürdigen Vorgange analoge Fälle an die Seite zu stellen, diskutiert der Verf. das Verhalten eines gelösten Kolloides gegen ein zweites in Gelzustand befindliches und untersucht, in welcher Weise anorganische Kolloide von der Faser aufgenommen werden. Zur Untersuchung gelangten kolloide Lösungen von Selen, Tellur, Gold (nach Brunck und Zsigmondy, sowie Gemische mit anderen Kolloiden) Vanadinpentoxyd, Molybdänblau, Wolframblau, Kadmiumsulfid, Arsensulfid und Antimonsulfid, sowie Ferrocyankupfer. Fast alle diese Kolloide wurden mehr oder weniger von Wolle, Baumwolle und besonders Seide adsorbiert, eine Abhängigkeit von der chemischen Natur ergab sich nicht. Da die sogenannten substantiven Farbstoffe ebenfalls Kolloide sind, zeigt das Verhalten dieser zu dem der anorganischen Kolloide große Analogie. J. B.

---

27. ***J. Hausmann.*** *Über Niederschlagsbildung in Gallerten* (ZS. f. anorg. Chem. 40, S. 110—145. 1904). — Der Verf. hat im Anschluß an die Liesegangschen Beobachtungen über chemische Reaktionen in Gallerten die Bildung von Niederschlägen in Gelen untersucht und Beziehungen zwischen der Bildungsgeschwindigkeit der Niederschläge und der Wanderungsgeschwindigkeit des zur Niederschlagsbildung erforderlichen diffundierenden Ions gefunden. Daß das zugehörige und mitdiffundierende Ion auf die Geschwindigkeit des Vorganges keinen Einfluß ausübt, scheint dem Verf. im Widerspruche mit der Nernstschen Theorie der Diffusion von Elektrolyten zu stehen. Diese Widersprüche resultieren aber nur daraus, daß der Verf. die Formeln für die einfache Diffusion gegen reines Wasser anwenden will. Für die Diffusion gegen die Lösung eines Salzes fällt die Theorie ganz anders aus und führt sogar in einfachen Fällen, die der strengen Bearbeitung zugänglich sind, direkt zu dem Resultate der unabhängigen Diffusion des ein-

zelnen Ions. (Vgl. Abegg und Bose, ZS. f. phys. Chem. 30, S. 545. 1899, Beibl. 24, S. 696.) Die Durchführung der Theorie für den einzelnen Fall lehrt auch, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit man Diffusionsvorgänge zur Bestimmung von Wanderungsgeschwindigkeiten gebrauchen kann. Eine Niederschlagsbildung oder auch nur eine Reaktion überhaupt ist aber hierzu nicht notwendige Bedingung, wie aus den Versuchen von Abegg und Bose zu ersehen ist. E. Bs.

---

28. ***N. Puschin.*** *Über Amalgame* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 856—904. 1902). — Während einige Forscher glauben, eine ganze Reihe von Verbindungen zwischen Quecksilber und Schwermetallen nachgewiesen zu haben, ist es anderen nicht gelungen Hinweise darauf zu finden. Um den Zustand von Schwermetallen in Quecksilberlösung endgültig klar zu stellen, untersucht der Verf. die Schmelzkurven, Mikrostruktur und die E.M.K. einiger Amalgame. Der gewöhnlichste Weg zum Konstatieren von Verbindungen, die Analyse, versagt, da überschüssiges Quecksilber sehr fest an den Amalgamen haftet. Mittels der genannten drei Methoden weist der Verf. an Hand eines reichen Beobachtungsmaterials nach, daß die Amalgame der Schwermetalle Zink, Kadmium, Wismut, Blei, Zinn, Kupfer, feste Lösungen bez. isomorphe Mischungen vorstellen. Molekulare Verbindungen fehlen vollständig. Das Quecksilberpotential wird durch geringe Mengen Kupferamalgam auf den Wert des Kupferpotentials gebracht, oder auf noch höhere Werte. Der Verf. ist der Meinung, daß die schärfste Probe auf Reinheit des Quecksilbers in der Messung seines Potentials liegt. F. D.

---

29. ***W. Kettembeil.*** *Beiträge zur Kenntnis der Amalgame* (ZS. f. anorg. Chem. 38, S. 213—231. 1904). — Der Verf. zeigt, daß bezüglich der Tendenz zur Amalgambildung die Metalle in drei Klassen zu scheiden sind. Die Metalle der beiden ersten Gruppen des periodischen Systems zeigen eine ausgesprochene Neigung zur Amalgambildung, diejenigen der beiden nächsten Gruppen, und darunter die Metalle der seltenen Erden, zeigen nur verschwindend kleine Tendenz zur Amalgambildung. Den übrigen Metallen kommt eine Art Mittelstellung zu.

Speziell untersucht wird die Amalgambildung der Erdalkalimetalle und der Metalle Kalium und Natrium. E. Bs.

---

30. *H. Pécheux. Über die Legierungen von Aluminium mit Wismut und mit Magnesium* (C. R. 138, S. 1501—1503. 1904). — Bei der Suche nach Substanzen mit großem spezifischen Widerstand stellte der Verf. eine Reihe beständiger Legierungen her, deren Beschreibung gegeben wird. Er fand vier homogene Aluminium–Wismut-Legierungen mit dem Gehalt von

75 Proz.	Aluminium	und	der	Dichte	bei 20°	2,857
85 „	„	„	„	„	„ 20°	2,79
88 „	„	„	„	„	„ 20°	2,776
94 „	„	„	„	„	„ 20°	2,74

Alle sind sehr säureunbeständig.

Mit Magnesium ergaben sich fünf definierte Legierungen.

66 Proz	Aluminium,	Dichte	bei 21°	2,244
68 „	„ ,	„	„ 21°	2,275
73 „	„ ,	„	„ 21°	2,324
77 „	„ ,	„	„ 21°	2,373
85 „	„ ,	„	„ 21°	2,474

Sie sind bei gewöhnlicher Temperatur in der Luft nicht oxydierbar, Säuren greifen sie heftig an, Kalilauge um so heftiger, je größer der Aluminiumgehalt ist. St. M.

---

31. *G. Bruni und M. Padoa. Über die Beziehungen zwischen den Eigenschaften verschiedener Körper als kryoskopischer Lösungsmittel und ihre Kristallisationskonstanten* (Gaz. chim. 34, S. 105—128. 1904). — Die Verf. haben die Beziehungen untersucht, welche zwischen den Eigenschaften verschiedener polymorpher Substanzen in ihrer Funktion als kryoskopische Lösungsmittel einerseits und der Kristallisationsgeschwindigkeit und Keimzahl andererseits bestehen. Die Zusammenstellung der Resultate der eingehenden Untersuchung umfaßt zwei Druckseiten und läßt sich daher mit wenig Worten nicht wiedergeben. E. Bs.

---

32. *A. C. de Kock. Über Bildung und Umwandlung von fließenden Mischkristallen* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 129—176. 1904). — Die Untersuchung ist angestellt, um die Frage

nach der Homogenität der fließenden Kristalle womöglich zu endgültigem Abschluß zu bringen, und zwischen den Auffassungen von Lehmann und Tammann über die *Natur der fließenden Kristalle* zu entscheiden (Lehmann faßt sie als Kristalle von einem sehr geringen Festigkeitsgrade auf, welche schon unter dem Einflusse der Schwere ihre Gestalt ändern können. Vorausgesetzt wird dann natürlich, daß die fraglichen Stoffe chemisch einheitlich sind. Tammann dagegen meint, daß die trüben Schmelzen, welche fließende Kristalle stets zeigen, als flüssige Emulsionen zu betrachten sind, z. B. im Fall des p-Azoxyanisols und p-Azoxyphenetols als Emulsionen eines braunen Reduktionsproduktes, das sich bei der Darstellung jener Stoffe aus den Estern des p-Nitrophenols bildet, in den Schmelzen jener Stoffe, und die klaren Kristalle als feste Lösungen jenes braunen Reduktionsproduktes in den Kristallen.)

Die Untersuchung zerfällt in folgende Teile:

Bereitung des Versuchsmaterials (p-Azoxyanisol und p-Methoxyzimmtsäure).

§ 1. Mischungen von p-Azoxyanisol- und p-Methoxyzimmtsäure. Das Ziel dieser Mischungsversuche war zunächst, den Umwandlungspunkt der Mischungen zu bestimmen und zu beobachten, welche Erscheinungen auftreten beim Klarwerden der Schmelze. (Apparat von van Eyk.)

„Aus der Untersuchung der Erstarrungserscheinungen beim System Azoxyanisol-Methoxyzimmtsäure folgt, daß bei diesen Mischungen ein vollkommen homogenes Gebiet von fließenden Mischkristallen existiert. Es tritt beim Übergang der homogenen flüssigen Gemische in die trüben Gemische oder von diesen in kristallisierte Körper keinerlei Diskontinuität auf. Deswegen sollen die trüben Gemische als eine einzige Phase betrachtet werden, und daraus folgt um so mehr, daß auch die beiden Komponenten im Zustande der fließenden Kristalle als eine einzige Phase und nicht als Emulsion von zwei Flüssigkeitsschichten aufzufassen sind."

§ 2. Mischungen von p-Azoxyanisol und Hydrochinon.

1. Erstarrungserscheinungen an einem System, wovon nur eine Komponente den Zustand von fließenden Kristallen zeigt.

2. Schmelzpunktserniedrigung. Anwendung der Formel von Rothmund für die Depression des Umwandlungspunktes bei

Mischkristallen. Diese Formel kann auch benutzt werden für den Schmelzpunkt von Mischkristallen und dann auch von fließenden Mischkristallen.

§ 3. Mischungen von p-Methoxyzimmtsäure und Hydrochinon.

1. Erstarrungserscheinungen. Diese Mischungen wurden untersucht, um sie mit den Erstarrungserscheinungen des Azoxyanisols vergleichen zu können, da der kristallinisch-flüssige Zustand der Methoxyzimmtsäure noch niemals zur Untersuchung gekommen war. Allerdings ist wenig günstig, daß dieser Stoff sich schon bei Temperaturen wenig oberhalb des Umwandlungspunktes bei 170,6° unter Kohlensäureverlust anfängt zu zersetzen.

2. Berechnung der Umwandlungswärmen.

§ 4. Mischungen von p-Azoxyanisol und Benzophenon.

§ 5. Mischungen von p-Azoxybenzoësäureäthylester und p-Azobenzoësäureäthylester.

Bei den kleinen Gehalten an Azoester kommt das Intervall der Bildung der fließenden Mischkristalle sehr deutlich zum Vorschein. Die Umwandlungstemperatur in festen Kristallen wird hier scheinbar von 0—20 Proz. Azoester nicht nennenswert geändert. Bei den höheren Konzentrationen kristallisiert die klare Mischung sofort ohne die Zwischenstufe der fließenden Mischkristalle. Es konnte kein eutektischer Punkt gefunden werden.

§ 6. Mögliche Bildungs- und Umwandlungstypen von fließenden Mischkristallen.

§ 7. Kritik der Emulsionstheorie.

1. Entmischungsversuche. Es werden die Versuche von Tammann, welche der Auffassung, daß die fließenden Kristalle und ihre Mischungen homogene Phasen bilden, zu widersprechen scheinen, mit dem Präparat von p-Azoxyanisol wiederholt.

2. Optische Versuche. a) Tammann sieht darin, daß die meist bekannten flüssigen Kristalle trübe, während alle festen Kristalle klar sind, eine Andeutung für die Emulsionsnatur dieser Stoffe; es scheint wirklich nicht möglich, diese Tatsache ohne die Annahme einer zweiten Art von in der Flüssigkeit suspendierten Teilchen zu erklären, welche dann durch unregelmäßige Reflexion der Lichtstrahlen die Trübung verursachen sollten. Flüssigkeiten aber, welche Teilchen anderer Art

suspendiert enthalten, können die Erscheinung der Newtonschen Ringe (? der Verf. meint wohl Beugungsringe) veranlassen; deshalb wurden die trüben Schmelzen des p-Azoxyanisols und der p-Methoxyzimmtsäure daraufhin geprüft, wie sie sich in dieser Hinsicht verhalten. Zwischen zwei sehr flach geschliffenen Glasplatten wurde etwas Azoxyanisol aufgeschmolzen, durch Drücken und Schieben der oberen Platte wurden die Luftblasen entfernt und bei durchfallendem Lichte die dünne Schicht p-Azoxyanisol betrachtet. Von Newtonschen Ringen war nichts zu sehen. Das gleiche negative Resultat ergab sich bei p-Methoxyzimmtsäure.

b) Ferner wurden die Versuche von Christiansen (Wied. Ann. 23, S. 298. 1884) über die Farbenerscheinungen in nicht homogenen Flüssigkeiten an den erwähnten Flüssigkeiten wiederholt, auch mit negativem Erfolge.

Alle diese Versuche und Betrachtungen geben der Emulsionstheorie zwar keine Stütze; aber die Frage, wie eine homogene, sehr flüssige Phase je trübe sein kann, ist auch durch diese Untersuchungen nicht genügend beantwortet.

3. Kritik der Emulsionstheorie vom Standpunkte der Abkühlungserscheinungen.

Hier wird durchgeführt, daß es nicht unmöglich erscheint, die Einwände, welche Tammann vom theoretischen und experimentellen Standpunkte gegen die Auffassung der fließenden Kristalle als homogene Phase erhebt, derart zu widerlegen, daß jedenfalls die Möglichkeit, die fließenden Kristalle als homogene Phase zu betrachten, bestehen bleibt. Ferner findet sich hier die Durchsprechung der Argumente, welche aus dem Verhalten der Gemische bei Abkühlung entnommen werden können, und welche die Auffassung der fließenden Kristalle als homogene Phase als die wahrscheinlichste erscheinen lassen.

Résumé vom Autor:

I. Es wurde das Verhalten der fließenden Kristalle von p-Azoxyanisol und p-Methoxyzimmtsäure untersucht:

1. in ihren Mischungen miteinander; 2. in Mischungen mit anderen Stoffen, welche den kristallinisch-flüssigen Zustand nicht besitzen. Die beiden Arten von fließenden Kristallen sind in allen Verhältnissen mischbar und entstehen aus den isotropen flüssigen Gemischen ganz auf dieselbe Weise wie gewöhnliche

Mischkristalle. In der Kurve für diese Mischkristalle kommt ein Minimum vor.

II. Die Mischungen von jedem dieser Stoffe mit Hydrochinon oder Benzophenon zeigen untereinander ein übereinstimmendes Bild. Auch in diesem Falle entstehen fließende Mischkristalle, aber nur bis zu einer gewissen Konzentration des beigemischten Stoffes. Die genaue Untersuchung der Weise, auf welche diese entstehen und bei niedrigerer Temperatur in gewöhnliche Kristalle übergehen, liefert gewichtige Argumente zur Verteidigung der Auffassung, daß *der kristallinisch-flüssige Zustand eine homogene Phase ist und keine Emulsion zweier Flüssigkeitsschichten.*

III. Die Hinzufügung von Hydrochinon oder Benzophenon zu p-Azoxyanisol verursacht dieselbe Schmelzpunktsdepression, falls man auch die Konzentration des beigemischten Stoffes in den Mischkristallen in Betracht zieht.

IV. Beim Auftreten der gewöhnlichen festen Kristalle aus den fließenden Mischkristallen begegnen wir dem von Roozebooms Theorie vorhergesehenen Fall, daß binäre Mischkristalle bei Abkühlung wieder zum größten Teil flüssig werden unter Abscheidung einer neuen festen Phase. K. S.

---

33. *H. Przibram. Formregulationen verletzter Kristalle. Experimentaluntersuchungen* (ZS. f. Krist. 39, S. 576—582. 1904). — Die Beschäftigung mit den Formregulationen oder Restitutionsvorgängen bei Tieren ließen dem Verf. die Untersuchung der Bedingungen wünschenswert erscheinen, unter denen analoge Vorgänge auch bei einfacheren Naturformen, nämlich den Kristallen, vor sich gehen.

Die Experimentaluntersuchung zerfällt in folgende 3 Teile:

1. Die Regeneration verletzter starrer Kristalle, die infolge von Einengung ihrer Nährlösung bei Verdunstung in offenen Gefäßen zu wachsen imstande sind. Studien an Rechtsweinsäure. Resultate: a) Die monoklin-hemimorphen Kristalle halten ihre elektrische Achse auch bei Verletzung und Regeneration aufrecht. b) Die Wiederherstellung der Form ist von der allseitigen Umspülung mit Flüssigkeit abhängig. c) Ein senkrecht zur elektrischen Achse halbierter Kristall nahm in

der gleichen Flüssigkeitsmenge unter sonst gleichen Bedingungen in derselben Zeit etwa doppelt soviel zu, als ein unverletzter.

2. P. Curie behandelte theoretisch (Bull. soc. min. 1885) das Problem, ob ein starrer Kristall, der sich in einer vor dem Verdunsten geschützten Nährlösung befindet, seine Form nach Verletzung wieder herzustellen imstande ist. Hierüber macht Przibram Versuche: a) mit Rechtsweinsäure; b) mit Kalialaunkristallen. Die Oktaeder wurden halbiert oder aus ihnen mit einer Laubsäge ein keilförmiges Stück ausgesägt. Dann wurden sie in eine konzentrierte Kalialaunlösung oder Chromalaunlösung gebracht. Nach einiger Zeit wiesen alle Kristalle eine mehr oder weniger fortgeschrittene Wiederherstellung der Oktaederform auf. Es ist deutlich zu bemerken, daß die Restitution der Kristallform durch Ablösung von Teilchen der unverletzten Kristallflächen (Abrundung von Ecken, Lösungsdreiecke auf den Flächen) und Ablagerung an der verletzten Stelle (Wucherungsfiguren) geschehen ist.

3. Während starre Kristalle nicht ohne Mitwirkung ihrer Lösung ihre Form zu regulieren vermögen, ist dies bei *Lehmanns weichen Kristallen* der Fall. Da der Unterschied in dem verschiedenen Aggregatzustande zu suchen ist, so war es von Interesse, die quellbaren, bisher auf ihr Restitutionsvermögen gar nicht untersuchten Kristalle der Eiweißkörper (Kristalloide) in die Versuche einzubeziehen. a) Blutserumalbumin erwies sich als langsamer und schlechter Regenerator. b) Hämoglobinkristalle dagegen, aus Pferdeblut gewonnen, ergaben ein ausgezeichnetes Resultat. Wiederherstellung der verletzten Form nach sehr kurzer Zeit.

Der Verf. drückt das Endergebnis seiner Versuche über die restitutiven Potenzen der Kristalle in folgenden Worten aus:

„Die Kristalle vermögen ihre Form nach Verletzung wiederherzustellen, wenn die inneren (Aggregats-) und die äußeren (Kontakt-, Nährlösungs-) Bedingungen eine Anlagerung oder Umlagerung von Teilchen gestatten, und zwar auch dann, wenn keine absolute Massenzunahme des Kristalles erfolgen kann."

K. S.

34. ***F. Rinne.*** *Plastische Umformung von Steinsalz und Sylvin unter allseitigem Druck* (N. Jahrb. f. Min. 1, S. 114—122. 1904). — Die zu pressenden Kristallstücke wurden in Kupferrohrstücken von 3 mm Wandstärke, 26 mm Weite und 30 mm Höhe mit geschmolzenem Alaun umgossen, und die so ausgefüllten Zylinder zwischen den Platten einer Schenkschen Festigkeitsmaschine einem longitudinalen Druck bis zu 43000 kg unterworfen. (Die in den Alaun eingebetteten Versuchspräparate wurden somit eigentlich auch nicht einem allseitigen, sondern eher einseitigem Drucke ausgesetzt.) Dabei wurde der Zylinder bis auf ca. die halbe Höhe zusammengedrückt und entsprechend stark ausgebaucht. Die wieder aus dem Alaun (durch Kochen in konzentrierter NaCl- bez. KCl-Lösung) herauspräparierten Kristalle erwiesen sich ebenfalls sehr stark breitgedrückt mit unregelmäßiger, gekrümmter Oberfläche, waren aber dabei meistens durchsichtig und einfachbrechend geblieben. Demnach können Steinsalz und Sylvin in der Tat unter hohem Druck weitgehende Umformungen *plastischer* Art erleiden, was bei Kalkspat nach früheren Versuchen des Verf. *nicht* möglich ist.

F. P.

Optik.

35. ***S. Czapski.*** *Grundzüge der Theorie der optischen Instrumente nach Abbe. 2. Auflage, unter Mitwirkung des Verfassers und mit Beiträgen von M. von Rohr herausgegeben von Dr. O. Eppenstein* (XVI u. 480 S. ℳ 14,50; geb. ℳ 16,00. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Wie bei der ersten Auflage des Winkelmannschen Handbuches der Beitrag Czapskis über die Theorie der optischen Instrumente als besonderes Buch herausgegeben worden ist, so ist auch bei der neuen Auflage der vor kurzem besprochene (vgl. Beibl. 28, S. 1103) erste Teil der Optik als besonderes Werk unter dem oben angegebenen Titel erschienen. Wir können auf die frühere Besprechung verweisen und haben nur hinzuzufügen, daß das Buch außer den in jener Lieferung des Winkelmannschen Handbuches

bereits erschienenen 15 Kapiteln noch ein 16. über die Methoden zur empirischen Bestimmung der Konstanten optischer Instrumente enthält, das gegenüber der ersten Auflage ebenfalls zum großen Teil neu bearbeitet und durch einen Abschnitt über die empirische Bestimmung des Korrektionszustandes vermehrt worden ist. W. K.

---

36. ***J. W. Gifford* und *W. A. Shenstone*. *Die optischen Eigenschaften von verglastem Quarz*** (S.-A. Proc. Roy. Soc. 73, S. 201—208. 1904). — Vorliegende Untersuchung befaßt sich 1. mit der Untersuchung, inwieweit Hoffnung vorhanden ist, verglasten Quarz als Normalglas, namentlich für optische Gläser, zu betrachten; 2. mit der Messung der Brechungsexponenten von verglastem Quarz durch das ganze sichtbare und ultraviolette Spektrum; 3. mit der Bestimmung der Brennkurve für ein Linsensystem, das aus einer Fluoritlinse besteht, die mit einer Linse aus Glasquarz achromatisiert ist. Es zeigt sich hierbei, daß die Brennweite dieser Kombination von der Wellenlänge fast unabhängig ist.

Brechungsindices von verglastem Quarz.

Wellenlänge	Brechungsindex	Wellenlänge	Brechungsindex
7950 (Rb)	1,458 398	2748,68 (Cd)	1,496 131
A' 7682,45 (K_α)	1,453 891 5	2573,12 (Cd)	1,503 707
B' 7065,59 (He)	1,455 180	2445,86 (Ag)	1,510 96
C 6563,04 (H_α)	1,456 414 7	2312,95 (Cd)	1,519 378
D 5893,17 (Na)	1,458 477 2	2265,13 (Cd)	1,523 053
5607,1 (Pb)	1,459 507	2194,4 (Cd)	1,529 103
E 5270,11 (Fe)	1,460 994 5	2144,45 (Cd)	1,533 898
F 4861,49 (H_β)	1,463 165	2098,8 (Zn)	1,538 457
G' 4340,66 (H_γ)	1,466 850 0	2062,0 (Zn)	1,542 71
H' 3961,68 (Al)	1,470 542	2024,2 (Zn)	1,547 21
3610,66 (Cd)	1,475 112	1988,1 (Al)	1,551 990
3302,85 (Zn)	1,480 610	1938,5 (Al)	1,559 98
3034,21 (Sn)	1,486 881	1852,2 (Al)	1,574 3

Der Temperaturkoeffizient für D für 1^0 ist $-$ 0,000 003 46.

I. Tabelle der Brennweiten (in Metern) eines Linsensystems von Flußspat und verglastem Quarz, (achromatisch für die Wellenlängen 7950 und 1852) $R = 0{,}387\,33$; $S = 0{,}203\,51$; $R' = S$; $S' = \infty$. R, S, S', R' beziehen sich auf die Oberflächen der beiden Linsen.

Wellenlänge	Brennweite	Wellenlänge	Brennweite
7950	1,000 00	2749	0,992 50
7682 *A'*	1,000 10	2573	0,991 43
7066 *B'*	1,000 45	2446	0,990 54
6563 *C*	1,000 70	2318	0,990 55
5893 *D*	1,000 86	2265	0,990 78
5607	1,000 59	2194	0,991 20
5270 *E*	1,000 17	2144	0,991 51
4861 *F*	0,999 83	2099	0,991 74
4341 *G'*	0,998 74	2062	0,992 05
3962 *H'*	0,997 43	2024	0,992 58
3611	0,996 53	1988	0,993 60
3303	0,995 58	1933	0,994 90
3034	0,994 09	1852	1,000 00

II. Partiale und proportionale Dispersion von Fluorit und Quarzglas.

Substanz	*C* bis *F* ($\delta\mu$)	$\mu_D - 1$	$\frac{\mu_D - 1}{\delta\mu} = \nu$	$\frac{\nu}{\nu_1} = N$	*A'* bis *D*	*D* bis *F*	*F* bi
Fluorit	0,(04 548 8	0,483 854 2	95,494	1,406	0,002 904 8	0,003 212 4	0,00
					0,639 36	0,707 06	0,56
					0,039 97	−0,012 60	−0,01
Quarzglas	0,006 750 3	0,458 477 2	67,920		0,004 585 7	0,004 687 8	0,00
					0,679 33	0,694 46	0,54
Quarz	0,007 769 7	0,544 255 8	70,048		0,005 195 4	0,005 444 5	0,00
					0,668 67	0,700 785	0,55

Die letzten drei Kolumnen enthalten je zwei Zahlen für jede Substanz; die obere Zahl gibt die Differenz der Brechungsindizes zwischen den bezeichneten Linien, die untere Zahl ist der Quotient aus diesen Differenzen und der mittleren Dispersion $\delta\mu$. Die unterstrichenen Zahlen geben die sekundäre Dispersion, wenn Linsen von den zwei Substanzen verbunden sind.

K. St.

---

37. *L. Magri. Beziehung zwischen dem Brechungsindex und der Dichte der Luft* (Atti d. Reale Acc. dei Linc. 13 (1. Sem.), S. 473—481. 1904; N. Cim. (5) 7, S. 81—109. 1904). — Die Arbeit will die Formeln

$$\frac{n^2 - 1}{d} = C; \quad \frac{n - 1}{d} = C; \quad \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{d} = C,$$

welche eine Relation zwischen Brechungsexponent und Dichte geben, prüfen, und zwar für *Luft*, welche unter einem Druck zwischen 1 und 193 Atm. steht.

Apparate: Die *Brechungsindizes* wurden mit dem Jaminschen Interferentialrefraktometer in der gewöhnlichen Weise ausgemessen. Die *Dichte*messungen wurden nach der Versuchsanordnung von Gale (Phys. Rev. 14, S. 1. 1902; Beibl. 26, S. 571) ausgeführt.

Die Mittelwerte der verschiedenen Versuchsreihen sind in folgenden zwei Tabellen zusammengefaßt:

I. Reihe.

Mittlere Temp.	Druck in Atm.	d (Dichte)	n für $\lambda = 0{,}5461\ \mu$	$K\frac{n-1}{d}$	$\frac{n^2-1}{n^2+2}\frac{1}{d}$	$\frac{n^2-1}{d}$
0		1	1,000 292 9	5,864	0,000 195 3	0,000 585 9[1])
14,6	16	14,84	1,000 488 8	5,849	194 7	585 9
14,2	30	28,52	1,008 885	5,885	195 7	581 5
14,3	45	42,18	1,012 41	5,393	195 9	592 7
14,3	59	55,72	1,016 48	5,401	196 0	594 6
14,4	73	69,24	1,020 44	5,406	196 1	596 5
14,4	87	82,65	1,024 40	5,405	196 0	597 7
14,5	102	96,16	1,028 42	5,410	196 1	599 5
14,5	116	109,56	1,032 42	5,417	196 2	601 4
14,5	130	123,04	1,036 38	5,406	195 6	601 8
14,6	144	136,21	1,040 27	5,418	195 7	603 2
14,8	160	149,53	1,044 21	5,418	195 6	604 4
14,9	177	162,76	1,048 18	5,415	195 7	606 3
14,9	193	176,27	1,052 13	5,420	195 4	607 0

2. Reihe.

Mittlere Temp.	Druck in Atm.	D	n	$K\frac{n-1}{d}$	$\frac{n^2-1}{n^2+2}\frac{1}{d}$	$\frac{n^2-1}{d}$
16,3	18	16,67	1,004 877	5,854	0,000 194 9	0,000 586 6
16,3	35	32,12	1,009 429	5,380	195 4	589 9
16,7	51	47,52	1,014 01	5,396	196 1	593 8
16,2	67	62,92	1,018 56	5,402	196 0	595 4
16,5	83	78,29	1,023 11	5,403	196 0	597 2
16,6	100	93,64	1,027 67	5,410	196 0	599 2
16,6	116	108,97	1,032 21	5,413	196 0	600 7
16,8	133	124,30	1,036 73	5,407	195 7	601 8
16,7	150	139,60	1,041 28	5,405	195 7	603 6
16,9	169	154,78	1,045 78	5,415	195 6	605 1

1) Berechnet auf Grund der Daten von Kayser und Runge.

Der Verf. zieht aus seinen Versuchen folgende Schlüsse:

1. Der Brechungsexponent der Luft unter Druck wächst viel rascher als es der Formel $(n^2 - 1)/d = C$ entsprechen würde.

2. Der aus $(n - 1)/d$ berechnete Wert C wächst mit wachsendem Drucke.

3. Der aus der Formel $(n^2 - 1)/(n^2 + 2) \cdot 1/d$ berechnete Wert C scheint hinlänglich konstant zu sein, wenn man von den Werten unterhalb 30 Atm. absieht; diese Werte können nicht denselben Anspruch auf Genauigkeit machen wie die anderen, weil bei so kleinen Drucken der Apparat zum Messen der Dichte nicht gerade sehr empfindlich war. K. St.

---

38. ***Ch. Soret.*** *Über die Brechung des Turmalins* (Arch. d. Genève (4) 17, S. 263—281. 1904). — I. Historische Einleitung: Die chemische Zusammensetzung des isomorphen Gemisches, welches den Turmalin bildet, ist nicht immer dieselbe; sie wechselt von einem Exemplar zum anderen und selbst von einem Punkt eines und desselben Kristalls zum anderen. Infolgedessen sind die Turmaline nur in erster Annäherung zu den einachsigen Kristallen zu zählen. Beobachtet man Platten, senkrecht zur Achse, im konvergenten polarisierten Lichte, so zeigen bestimmte Regionen, besonders die zentralen Teile, das Kreuz wie die einachsigen Kristalle, mehr oder weniger ausgeprägt; andere Teile dagegen zeigen die zwei optischen Achsen mehr oder weniger weit voneinander entfernt. Für die zweiachsigen Regionen der Kristalle kann man natürlich nicht mehr von einem ordentlichen Strahle sprechen und man muß die drei Hauptbrechungsindizes voneinander unterscheiden. Der Wert jedoch, um den der Brechungsexponent des „eigentlich ordentlichen“ Strahls von dem konstanten Werte für verschiedene Richtungen abweicht, erreicht im allgemeinen nur ein oder zwei Einheiten der vierten Dezimale.

II. In diesem Abschnitte werden die Arbeiten von Viola (ZS. f. Krist. 32, S. 557. 1900; Beibl. 24, S. 1138; ZS. f. Krist. 36, S. 121. 1902), der für die Abweichungen des Brechungsexponenten des ordentlichen Strahls viel größere Werte, bis zu + 0,0012; + 0,0022; — 0,0024 gefunden hatte, und die Arbeiten von Wülfing (CBl. f. Min. 4, S. 229. 1901; Beibl. 25, S. 701) besprochen.

III. Der Verf. sucht die Abweichung des Brechungsexponenten des „eigentlich ordentlichen“ Strahls von einem konstanten Werte messend zu verfolgen, und zwar nach der Methode der totalen Reflexion mit dem Refraktometer von Abbé.

Die hierbei möglichen Fehlerquellen werden eingehend besprochen: (1) Abblendevorrichtungen, (2) Unebenheit der Lamellen, (3) Absorptionsverhältnisse. Die quantitativen Resultate sollten in den weiteren Publikationen mitgeteilt werden, der Verf. ist aber inzwischen verstorben. K. St.

---

39. ***M. Trautz.*** *Über neue Lumineszenzerscheinungen* (ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 217—223. 1904; ZS. f. Elektrochem. 10, S. 593—597. 1904). — Gegenstand der Untersuchungen sind Leuchterscheinungen, die während Kristallisationen und während chemischer Reaktionen auftreten können. Zunächst wird gezeigt, daß viele Salze, insbesondere Chlorate, Bromate, Jodate der Erdalkalimetalle, aber auch eine größere Anzahl organischer Stoffe beim Auskristallisieren aus einer Lösung aufleuchten, und daß die Vergrößerung der Wachstumsgeschwindigkeit des einzelnen Kristalls die Erscheinung begünstigt. Das Leuchten der Kristalle leitet sich nicht von einer Verunreinigung mit irgend einem lumineszierenden Stoff ab; es ist abhängig vom Lösungsmittel und tritt in der Regel nur dann auf, wenn das Gleichgewicht noch nicht erreicht ist. Die Farbe des Lichtes ist weiß, oft grünlich, nur in einem Falle gelblich, bei Fluornatrium. Die Erscheinung wird beobachtet, gleichgültig ob Glas-, Porzellan-, Platin- oder Silbergefäße benutzt werden, und ob die Flüssigkeit zur Erde abgeleitet ist oder nicht. Das Leuchten chemischer Reaktionen, dessen Intensität annähernd proportional der Reaktionsgeschwindigkeit ist, findet sich gleichfalls häufig, insbesondere bei Umsetzungen, an denen Halogene beteiligt sind. Auch Oxydationen geben zum Auftreten von Leuchterscheinungen Veranlassung. Zu nennen sind Oxydationen der fettsauren Salze, Fettsäureester, Aldehyde, des Allylalkohols und ferner einer großen Anzahl von Benzolderivaten. Ein sehr schönes, glühend rötliches Leuchten erhält man nach dem von P. Schorigin ausgearbeiteten Rezept:

35 ccm Kaliumkarbonatlösung (wässer. 50 Proz.)
35 ccm Pyrogallollösung (wässer. 10 Proz.)
35 ccm Formaldehyd (ca. 35 Proz.) kalt gemischt, dazu
50 ccm 30 proz. Wasserstoffsuperoxyd rasch zugefügt.

Die beschriebenen Erscheinungen werden noch weiter untersucht. H. Kffn.

---

40. ***E. L. Nichols and E. Merritt.*** *Studien über Lumineszenz. II. — Eine spektroskopische Studie über fluoreszierende Lösungen, welche zur ersten Klasse Lommels gehören* (Phys. Rev. 18, S. 403—418. 1904; über die vorangegangene Arbeit ist Beibl. 28, S. 1003 berichtet). — Nach einer kurzen historischen Aufzählung der von Lommel und anderen Forschern angestellten Untersuchungen über die in gewissen Fällen auftretende Ungültigkeit des Stokesschen Satzes beschreiben die Verff. ausführlicher die von ihnen zum Studium dieser Frage getroffene Versuchsanordnung. Die Beobachtungen werden angestellt mit Lösungen von Eosin und Naphtalinrot und in umfangreicherer Weise mit Lösungen von Fluoreszëin. Die drei aus dem Spektrum eines Nernstlichtes abgesonderten, nahezu monochromatischen Regionen von den Wellenlängen $\lambda = 0{,}518\,\mu$ bis $0{,}536\,\mu$, $\lambda = 0{,}487\,\mu$ bis $0{,}502\,\mu$ und $\lambda = 0{,}460\,\mu$ bis $0{,}471\,\mu$ erregen alle drei ein und dasselbe Fluoreszenzspektrum. Da das Maximum der Intensität der Fluoreszenz bei $0{,}517\,\mu$ liegt, also eine kleinere Wellenlänge hat als die erste der drei angewandten Regionen, so trifft für diese Region der Satz von Stokes nicht zu. Die Intensitätskurven der Fluoreszenz fallen nach der Seite kürzerer Wellenlänge steil ab, nach der anderen verflachen sie sich mehr. Die Korrektionen, die an ihnen wegen der Absorption des Fluoreszenzlichtes in den Flüssigkeiten anzubringen sind, sind nur ganz gering. Je dicker die Schicht ist, die das Fluoreszenzlicht in der Flüssigkeit zu durchwandern hat, desto mehr verschiebt sich das Fluoreszenzmaximum nach rot. Die Konzentration hat denselben Einfluß; je größer sie ist, desto weiter nach rot liegt das Maximum. Lösungen von Eosin und Naphtalinrot liefern im großen Ganzen dasselbe Ergebnis. Das Maximum der Fluoreszenz liegt bei ersterem bei $0{,}580\,\mu$, bei letzterem bei $0{,}594\,\mu$. — Zum Schlusse wurden noch die größten Wellenlängen ermittelt, die noch sichtbare Fluoreszenz erregen. Es ergaben sich folgende Werte:

Fluoresceïn	0,542 μ
Eosin	0,589 μ
Naphtalinrot	0,632 μ

H. Kffn.

41. ***E. L. Nichols and E. Merritt. Die Wirkung des Lichtes auf die Absorption und die elektrische Leitfähigkeit fluoreszierender Lösungen*** (Phys. Rev. 18, S. 447—449. 1904). — Da Fluoreszenz- und Absorptionsspektren sich nicht vollständig decken, so vermuten die Verf., daß durch die Fluoreszenz das Absorptionsvermögen verändert werde. Sie führen als Bestätigung ihrer Ansicht an, daß nach Burke (Phil. Trans. 191, (A) S. 87. 1898; vgl. auch Beibl. 21, S. 740) die Absorption des Uranglases während der Fluoreszenz um 30 % wachse. Sie untersuchten daher die Absorption einer fluoreszierenden Fluoreszeïnlösung und beobachteten in der Tat das Auftreten einer neuen und wohldefinierten Bande, deren Ausdehnung annähernd ebenso groß ist wie die des Fluoreszenzspektrums. Bei ziemlich verdünnten Lösungen liegt das Maximum bei 0,507 μ und die Absorption an diesem Punkte beläuft sich während der Fluoreszenz durch 4 Azetylenbrenner zu 67 Proz. Die Verf. suchen diese Änderungen auf Verschiebungen der elektrolytischen Dissoziation zurückzuführen und haben deshalb die Leitfähigkeit fluoreszierender Lösungen gemessen. Die Versuche sprachen zugunsten ihrer Anschauungen, denn sie fanden, daß während der Fluoreszenz die Lösungen besser leiteten und zwar beim Eosin um 1,1 Proz. (vgl. die widersprechenden Ergebnisse der Untersuchungen von K. Regner, Beibl. 28, S. 724), beim Fluoreszeïn um 0,11 Proz., beim Rhodamin um 0,14 Proz., beim Naphtalinrot um 0,06 Proz. und beim Cyanin um 0,59 Proz. Im Falle der nicht fluoreszierenden alkoholischen Lösung des Fuchsins ließ sich eine Änderung des Widerstands nicht feststellen, obgleich noch eine Verschiebung von 0,008 Proz. hätte entdeckt werden können. H. Kffn.

---

42. ***E. Holm. Photographieren mit Films*** (8°. 64 S. ℳ 2,50. Berlin, G. Schmidt [Phot. Bibl. 11], 1904). — Für diejenigen, die sehr eingehender Belehrung bedürfen oder abseits vom Verkehr keine Gelegenheit haben, sich die technischen Neuheiten

und Hilfsmittel vom Händler zeigen zu lassen, ein brauchbares Büchlein, das eine Empfehlung verdient. Egl.

---

43 und 44. **C. E. Bergling.** *Stereoskopie für Amateurphotographen.* 2. *Aufl.* (8⁰. 58 S. ℳ 1,20. Berlin, G. Schmidt [Phot. Bibl. 3], 1904). — **W. Scheffer.** *Anleitung zur Stereoskopie* (8⁰. 99 S. ℳ 2,50. Ebenda [Phot. Bibl 21]). — Bergling faßt sein Thema physikalisch und geometrisch. Er kommt daher zur Forderung des dem Augenabstand gleichen Abstandes der Objektivachsen und unter Anlehnung an Stolzes sonst vortreffliches Buch zum viel zu großen Bildformat von 12 : 16 cm. Mehr physiologisch ist Scheffer. Er verlangt in Übereinstimmung mit den meisten Physiologen, die sich in diesem Punkt mit den Physikern wohl kaum einigen werden, einen Objektivabstand von 80 mm; merkwürdigerweise wird dann ein Bildformat von 10 : 15 cm vorgeschlagen, das den zweifelhaften Vorzug hat, für diesen Objektivabstand zu schmal und nirgends käuflich zu sein. Die Perspektive des Bildes muß im Stereoskop korrigiert werden, die Spielschachtelwirkung der verkleinert erscheinenden Gegenstände wird dadurch, wie der Verf. in seinem mathematischen Anhang ausdrücklich zugibt, aber nicht beseitigt. Wir hätten es wirklich in diesem Falle für besser gehalten, am hergebrachten Stereoformat festzuhalten, als lediglich mit einem neuen Format einen Rückschritt zu verbinden. Daß das Einzelbild nicht breiter sein dürfe, als der Abstand der Objektivachsen beträgt, ist falsch (vgl. die Stereogramme von Braun in Dornach). Egl.

O. Lummer. *Die Gesetze der schwarzen Strahlung und ihre Verwendung* [*Schluß*] (Arch. d. Math. 8, S. 227—233. 1904).

W. J. Humphreys. *Über die Gegenwart von Yttrium und Ytterbium in Flußspat* (Astrophys. J. 20, S. 266—273. 1904).

R. W. Wood. *Die N-Strahlen* (Physik. ZS. 5, S. 789—791. 1904; vgl. auch Beibl. 28, S. 1256).

A. Breydel. *Die innere Natur der N- und N_1-Strahlen* (Éclair. électr. 41, S. 325—330. 1904).

M. de Montcheuil. *Analytische Trennung eines Systems von einfallenden und reflektierten Strahlen* [*Fortsetzung*] (Bull. soc. math. 32, S. 152—185. 1904).

E. Brodhun. Rotierender Sektor, dessen Winkel während der Rotation verändert und abgelesen werden kann (ZS. f. Instrk. 24, S. 313—316. 1904).

J. T. Chabot. Reflexion und Refraktion mittels einer natürlich gekrümmten Fläche zwecks Demonstration geometrisch-optischer Grunderscheinungen (Physik. ZS. 5, S. 823—825. 1904).

R. Abegg. Zur Frage nach der Entwickelung der Bromide auf die Entwickler (4 S. S.-A. a. Jahrb. f. Photogr. u. Reproduktionstechnik 1904; Halle, W. Knapp).

P. Lenard und V. Klatt. Über die Erdalkaliphosphore (Drudes Ann. 15, S. 633—672. 1904).

A. Berthier. Stereoskopie ohne Stereoskop (C. R. 139, S. 920—922. 1904).

Elektrizitätslehre.

45. *R. Lorenz und G. Fausti. Notiz über die Bestimmung einer Überführungszahl bei der Elektrolyse eines geschmolzenen Salzpaares* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 630—633. 1904). — Daß eine Konzentrationsänderung infolge der ververschiedenen Ionenwanderung auch bei geschmolzenen Elektrolyten stattfindet, ist selbstverständlich. Bei Elektrolyten, die nur aus einem Salz bestehen, läßt sich eine solche Konzentrationsänderung natürlich nicht nachweisen. Die Verff. fanden bei einer Mischung von Bleichlorid und Kaliumchlorid das qualitative Resultat, daß das Blei von dem Kathodenraum aus zur Anode hinwandert, während das Kalium zur Kathode wandert. Es ist daraus zu schließen, daß das Blei sich in der Schmelze in Form eines komplexen Anions befindet. Als Elektrodenräume wurden mit Schmelze gefüllte poröse Tonzellen benutzt, die in den Elektrolyten eingetaucht wurden. Einige quantitative Versuche ergaben für die Überführungszahl des Kaliums im Mittel 0,3, doch ist diese Zahl wegen der äußerst großen Schwierigkeiten des Experimentes natürlich sehr unsicher. Bei großem Kaliumchloridüberschuß ergab sich, daß die zugewanderte Menge Kalium größer ist, als die ausgeschiedene. Wenn hier keine Versuchsfehler vorliegen, so würde

das darauf hindeuten, daß auch das Kation komplex ist, vielleicht entstanden durch Anlagerung von KCl an das Kaliumion.

H. D.

---

46. ***R. Amberg.*** *Über Elektroanalyse unter Anwendung rotierender Elektroden* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 385—386. 1904). — Bei Rühren eines Elektrolyten werden, wie bekannt und durch neue Versuche bestätigt ist, schönere und besser haftende Metallniederschläge erhalten. Die Stromdichte kann bei rotierenden Elektroden das zehn- und mehrfache als bei ruhenden betragen. Der Verf. glaubt, daß statt des wirklichen ein der Rotationsgeschwindigkeit proportionales „scheinbares Volumen“ zu setzen und die hierauf bezogene scheinbare Stromkonzentration von maßgebendem Einfluß sei. Die durch die Zentrifugalkraft hervorgerufenen Wirkungen sind im Verhältnis zu den elektrischen Kräften, so klein, daß sie nicht in Frage kommen.

J. B.

---

47. ***H. Sand.*** *Zur Elektrolyse mit stark bewegten Elektroden* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 452—454. 1904). — Der Verf. führt die bekannten und neuerdings von Amberg (vgl. obiges Ref.) untersuchten Erscheinungen, durch Rührung auch bei höherer Stromdichte gute Metallniederschläge zu erhalten, darauf zurück, daß bei Metallniederschlägen das Kathodenpotential von der Stromdichte ziemlich unabhängig ist und die großen Verschiedenheiten eine Folge von Lokalkonzentrationsänderungen sind. Durch Rühren wird ein rascher Ersatz der ausgeschiedenen Ionen und eine gleichmäßige Konzentration an der ganzen Elektrodenfläche erreicht.

J. B.

---

48. ***M. U. Schoop.*** *Ein Beitrag zur Theorie des alkalischen Akkumulators mit unveränderlichem Elektrolyten* (CBl. f. Akk. 5, S. 169—171, 181—194, 185—196. 1904). — Für den Nickelsuperoxyd–Eisenakkumulator mit KOH als Elektrolyt von Jungner hat Roeber die Formel aufgestellt (hier etwas modifiziert):

$$Fe + 2OH' + 2\oplus \rightleftarrows FeO + H_2O$$

und

$$NiO_2 + H_2O + 2\ominus \rightleftarrows NiO + 2OH'.$$

Wahrscheinlich handelt es sich aber nicht um die Oxyde, sondern, vor allem im Falle des Fe, um das Hydroxyd. Nach obiger Gleichung entsteht an der Eisenelektrode pro 2 × 96540 Coulomb 1 Mol. H_2O, während 2 Mol. KOH verschwinden, an der Nickelsuperoxydelektrode entstehen 2 KOH und verschwindet 1 H_2O. Der hierdurch hervorgerufenen Konzentrationsänderung entgegen wirkt die elektrolytische Überführung infolge der größeren Wanderungsgeschwindigkeit der OH-Ionen. Roeber hat ausgerechnet, daß bei Durchgang von 1 Amp.-Sekunde 0,146 mg KOH und 0,0094 mg Wasser überführt werden. Um diese Konzentrationsänderungen und die Gewichtsänderungen der Elektroden zu bestimmen, hängte nun der Verf. eine Elektrode an einen Wagebalken zwischen zwei Elektroden entgegengesetzter Art, entnahm Strom oder lud, und verfolgte die Gewichtsänderung der Elektroden sowie ihre Potentialänderung. Er stellt eine Formel auf über die Gewichtsänderung, indem er die in den Poren vorhandene Flüssigkeit nebst ihrer Diffusion in Berücksichtigung zieht. Doch ist die Prüfung der Formel wenig einfach, weil man über den Porenquerschnitt, also über die Diffusion nichts weiß. Eine zweite Komplikation bildet die Volumenänderung des Plattenmaterials. Die Ni-Elektrode sollte pro Amp.-Std. 0,3 g abnehmen (Sauerstoffverlust) und ebensoviel sollte die Eisenelektrode zunehmen. Die Ni-Elektrode nimmt aber an Gewicht zu und das liegt daran, weil erstens sich in den Poren die schwerere KOH bildet und zweitens das Material sich zusammenzieht, wodurch der Auftrieb kleiner wird. Auch wenn man die Elektrode nach längerem Diffusionsausgleich aushebt, abtropfen läßt und oberflächlich wäscht, so bleibt sie schwerer als vorher, weil die Poren größer geworden sind und infolgedessen mehr Flüssigkeit in ihnen vorhanden ist. Der Verf. beschreibt nun die Potentialänderungen und die Änderungen des Plattengewichts bei der Entladung mit verschiedenen Stromdichten. Die Einzelheiten lassen sich nicht im Auszuge wiedergeben, jedenfalls aber ergibt sich das qualitative Resultat, daß die Konzentrationsänderungen des Elektrolyten im Sinne der oben aufgestellten Gleichung stattfinden. In Bezug auf die Potentialänderungen sind eine Reihe von Beobachtungen gemacht worden, die sich nicht ohne weiteres mit der einfachen Theorie erklären lassen, und für die weitere Messungen

nötig sein werden. Auch bei der Eisenelektrode ist die Gewichtszunahme bei der Entladung größer, als sie sich aus der Strommenge berechnet, denn auch die Eisenelektrode verringert ihr spezifisches Volumen. H. D.

---

49. *R. Cook. Über die Theorie des elektrolytischen Gleichrichters* (Phys. Rev. 18, S. 23—39. 1904). — Verwendet man Aluminium als Anode in verdünnter Schwefelsäure oder in Lösungen von Aluminiumsulfat, von Kaliumalaun, Ammoniumalaun etc., so setzt eine solche Zelle dem Durchgang eines elektrischen Stromes, solange die angewandte Spannung unterhalb eines bestimmten kritischen Wertes bleibt, einen bedeutenden Widerstand entgegen; ist indes Aluminium Kathode, so ist der Widerstand gering. Die Erscheinung wurde zuerst von Buff beobachtet und gleichzeitig das Auftreten eines dunkeln Niederschlags auf der Aluminiumanode konstatiert. Andere beobachteten dann weiter an der Anode eine sehr hohe gegenelektromotorische Kraft. Trotz der verschiedensten Versuche sind die Erscheinungen noch nicht ganz aufgeklärt. Der Verf. liefert einen Beitrag zu dieser Frage durch genauere Messung der angewandten E.M.K., der Stromstärke und des Anodenpotentials, sowie durch Variation der Temperatur. Versuche sind unternommen bei 1°, 23°, 48° und 58°. Die an die Aluminiumzelle angelegte Spannung wird zwischen 2 und 50 Volt variiert. Bei Temperaturen unterhalb 50° beobachtet man, daß plötzlich bei allmählicher Steigerung der Spannung bei einem kritischen Wert derselben die Stromstärke heftig anwächst, und die gegenelektromotorische Kraft sinkt. Jener kritische Wert nimmt mit steigender Temperatur ab; er beträgt bei 1° etwa 47 Volt, bei 48° etwa 22 Volt. Oberhalb 55° ist ein solcher Knick nicht mehr zu beobachten.

Vergleicht man die angewandte Spannung mit der gegenelektromotorischen Kraft der Anode, so sieht man, daß 85—95 Proz. des beobachteten hohen Widerstandes der Zelle auf Rechnung dieses Anodenpotentials zu setzen sind. Es bleibt also nur noch der Grund dieser hohen gegenelektromotorischen Kraft, sowie deren plötzliches Abfallen bei bestimmter Spannung aufzuklären. Nun beobachtet man unterhalb des kritischen Spannungswertes auf der Aluminumanode das Entstehen eines

gleichmäßigen, weißlichen Belages, offenbar einer Aluminium-Sauerstoffverbindung. Dieselbe ist fest und dicht, nicht kristallinisch, im Elektrolyt unlöslich und von sehr hohem Widerstand. Mit Erreichung des kritischen Wertes tritt aber plötzliche Änderung ein. Zunächst stellenweise verwandelt sich die weiße Schicht in dunkle Kristalle; der Vorgang setzt meist da ein, wo sich am meisten Sauerstoff entwickelt. Unter dem Mikroskop sieht man auch farbige, korund- und saphir- oder rubinähnliche Kristalle. Durch diesen Kristallisationsvorgang wird die Metalloberfläche teilweise infolge Auflösung freigelegt; dort können sich jetzt Anionen entladen, was sich in dem plötzlichen Anstieg der Stromstärke zu erkennen gibt. Unterhalb der kritischen Spannung muß man sich den Zustand dann so vorstellen, daß durch die weißliche Niederschlagsschicht gewissermaßen ein Kondensator gebildet wird; in der Lösung häuft sich eine Schicht geladener Anionen an, die sich nicht entladen können, oder wenigstens nur sehr langsam, indem sie erst durch den weißen Belag hindurchwandern müssen. Ist ihnen dies gelungen, so entladen sie sich unter Sauerstoffentwicklung, wodurch die Dicke des Belags nur noch vermehrt wird. Der starke Abfall des kritischen Wertes und des anodischen Widerstandes mit der Temperatur deutet darauf hin, daß der letztere zusammenhängt mit den chemischen Bedingungen für die Vereinigung von Aluminium und Sauerstoff.

Die gegebene Theorie gibt offenbar sehr befriedigende Aufklärung über die Hauptseiten der Erscheinung. Einige Fragen bleiben noch für weitere Untersuchungen offen, so z. B. die Zusammensetzung jenes weißen Anodenbelags, der Grund der eintretenden Kristallisation bei bestimmter Spannung, die Auflösung dieser Kristalle im Elektrolyten etc. G. J.

---

50. **L. H. Siertsema.** *Untersuchung einer Fehlerquelle bei der Messung magnetischer Drehungen der Polarisationsebene in absorbierenden Substanzen* (Versl. K. Ak. van Wet. 1930/04, S. 749—752; Comm. Phys. Lab. Leiden No. 91, S. 1—6). — Bates hat (Drudes Ann. 12, S. 1091. 1903) eine Fehlerquelle berücksichtigt, welche bei diesen Messungen zu scheinbaren großen Drehungen in der Nähe eines Absorptionsgebietes führen könnte, und glaubt auch auf Grund eigener Messungen die

großen Drehungen, die u. a. Schmauss bei absorbierenden Lösungen gefunden hat, diesem Umstande zuschreiben zu müssen. Der Verf. untersucht jetzt experimentell, ob dieser Fehler auch bei seinen Messungen an rotem Blutlaugensalz (vgl. Beibl. **25**, S. 295; **26**, S. 614) auftritt. Er macht dazu einige Einstellungen auf dem schwarzen Bande im Spektrum, welches entsteht durch eine Quarzplatte zwischen zwei Nikol, und zwar war bei einer Reihe eine Röhre mit Wasser, bei der zweiten eine solche mit Blutlaugensalzlösung eingeschaltet. Die Fehlerquelle hätte in diesem Falle eine Verrückung des Bandes verursachen müssen, welche aber nicht gefunden wurde, so daß sie auch bei den erwähnten Messungen ohne Bedeutung gewesen ist.

L. H. Siert.

---

51. **S. Pollak.** *Beobachtungen über die elektromagnetische Rotation der Polarisationsebene* (40 S. Diss. Zürich 1903). — Nach der Halbschattenmethode wird gefunden für die Drehungskonstante von CS_2 für Na-Licht 0′,042 142′, auch werden die Drehungskonstanten einer Anzahl Glassorten von Schott u. Gen. bei verschiedenen Wellenlängen bestimmt. Insbesondere wird die Proportionalität zwischen Drehung und Feldstärke untersucht und bestätigt gefunden. Bei einem kleineren Brechungsindex findet man immer eine kleinere Konstante. Es wird ferner auf die Vorzüge der Strommessungsmethode mittels der Drehung in Glas hingewiesen. Ein Versuch über den Einfluß eines elektrischen Stromes, der in der Längsrichtung durch ein Versuchsrohr mit Wasser geführt wird, auf die elektromagnetischen Drehung der Polarisationsebene, gab ein negatives Resultat.

H. L. Siert.

---

52. **J. A. Disch.** *Über Beziehungen zwischen natürlicher und elektromagnetischer Dispersionsrotation* (50 S. Diss. Freiburg i. B. 1903). — Die Messungen bezwecken die Untersuchung des Wiedemannschen Gesetzes, nach welchem die natürliche und die magnetische Drehung für eine Substanz einander proportional sind. Es werden zu diesem Zwecke für beide Drehungen die Dispersionskurven bestimmt an deutschem und französischem Terpentinöl, Paraffinöl, Zitronenöl, Valeriansäureäthyl und Quarz. Das Gesetz wird streng gültig gefunden bei optisch einheitlichen Substanzen. Wenn aktive oder inaktive Bei-

mengungen da sind, findet man geringe, jedoch zweifellos anwesende Abweichungen, so daß die Prüfung des Gesetzes ein Merkmal für die optische Reinheit darstellen würde. Alle Messungen, auch die magnetische, lassen sich durch verschiedene für die natürliche Drehung aufgestellte Formeln genügend darstellen. L. H. Siert.

---

53. **St. Meyer.** *Über Magnetisierung durch Tonerregung* (Boltzmann-Festschrift, S. 68. 1904). — In einem zum Tönen gebrachten Eisenstab erzeugt ein in Richtung des Stabes befindliches magnetisches Feld remanenten Magnetismus. Die Stärke des erzeugten remanenten Magnetismus scheint der Erschütterung und dem magnetischen Felde proportional zu sein. Die Polmaxima treten an den Stellen der stärksten Schwingung auf, also nicht an den Orten, die auf Grund der geometrischen Gestalt des Stabes die Pole tragen sollten.
Wchl.

---

54. **W. Hamacher.** *Untersuchung über den Einfluß von Eisenkernen auf die Selbstinduktion einer Drahtspule* (Diss. Münster i. W. 1904). — Es werden Versuchsresultate über die Selbstinduktion einer Drahtspule wiedergegeben, wenn in dieselbe Eisenkerne verschiedener Länge und Beschaffenheit eingeschoben sind. Die Untersuchungen wurden für Gleichstrom und periodische Ströme durchgeführt. Die erhaltenen Resultate sind tabellarisch und graphisch wiedergegeben und lassen den Schluß ziehen, daß im allgemeinen die Selbstinduktion bei einer gewissen Größe der erregenden Stromstärke ein Maximum erreicht, welches um so größer ist, je größer die verwendeten Eisenmassen sind. Wchl.

---

55. **J. A. Fleming.** *Über die Messung kleiner Induktanzen und Kapazitäten und über kleine Induktanznormalen* (Phil. Mag. 7, S. 586—595. 1904). — In der früher von Prof. Anderson angegebenen Brückenschaltung (vgl. Beibl. 15, S. 440) wird der rotierende Kommutator fortgelassen und an Stelle des Galvanometers tritt ein Telephon. Als Stromart wird unterbrochener Gleichstrom verwendet. An Hand von Versuchsresultaten wird der Genauigkeitsgrad dieser Methode gezeigt und gleichzeitig

dargetan, daß sich die Induktanz langer Solenoide mit genügender Genauigkeit nach der Formel

$$\text{Induktanz} = \left\{ \begin{matrix} \text{Windungslänge pro Längen-} \\ \text{einheit des Solenoids} \end{matrix} \right\} \times \left\{ \begin{matrix} \text{Totale Drahtlänge} \\ \text{des Solenoids} \end{matrix} \right\}$$

berechnen läßt. Nach der angegebenen Brückenmethode sind auch kleine Kapazitäten meßbar, sobald die Induktanz des einen Brückenzweiges nach obiger Formel berechnet ist. Wchl.

---

56. ***H. B. Willard* und *L. E. Woodman*.** *Eine Untersuchung über die Strahlen, die von einem Righierreger ausgesandt werden* (Phys. Rev. 18, S. 1—23. 1904). — *Apparate:* 1. Erreger: Es wurden zwei Arten von Righierregern verwendet, von denen der größere doppelt so große lineare Dimensionen hatte wie der kleinere. (Dimensionen des kleineren: äußere Kugeln 20 mm Durchmesser, innere Kugeln 25,4 mm; des größeren: äußere Kugeln 20 mm Durchmesser, innere Kugeln 50,8 mm.)

2. Empfänger: Der benutzte Empfänger war sehr ähnlich dem Klemenčičthermoelement, wie ihn Cole anwendete. (Eisendraht 0,04 mm, Konstantandraht 0,107 mm Durchmesser. Widerstand des Thermoelementes ungefähr 1 Ω.)

3. Parabolische Spiegel. Erreger und Empfänger waren in der Brennlinie je eines parabolischen Zylinderspiegels.

4. Galvanometer: Vier Spulen Galvanometer vom Thomsontypus. Widerstand im ganzen 5 Ω. Empfindlichkeit des Galvanometers $A: 8 \,.\, 10^{-9}$, des Galvanometers $B: 4 \,.\, 10^{-9}$. Schwingungsdauer 12 sec. Beide Galvanometer wurden sehr sorgfältig auf dieselbe Periode eingestellt.

Um Änderungen in der Intensität der Strahlung des Erregers zu eliminieren, wurde die Methode von Klemenčič und Czermak (Wied. Ann. 50, S. 175. 1893) eines Kontrollempfängers im Erregerspiegel angewendet; derselbe war mit dem Galvanometer A verbunden. Beide Galvanometer wurden zu Beginn jeder Messungsreihe sehr sorgfältig auf die gleiche Periode eingestellt.

Diskussion der auf diese Weise erhaltenen Energiekurven.

Weil die experimentellen Data unzureichend sind, strenge Schlußfolgerungen zu verbürgen, verlohnt sich hier vielleicht die Bemerkung, daß das Verhältnis der Durchmesser der großen Kugeln bei beiden Erregern (25,4 mm und 50,8 mm)

sehr nahe gleich ist dem Verhältnis der Empfängerlängen, welche den Grundschwingungen entsprechen, wie sie durch die Energiekurven bestimmt sind.

Interferometer zur Messung der Wellenlängen. Die Messungen mit dem Interferometer sind angestellt, um zu sehen, ob das soeben erwähnte Verhältnis zwischen den Grundwellenlängen besteht, die von den beiden Erregern ausgesandt werden. Das Interferometer ist dasselbe, wie das von G. F. Hull (Phys. Rev. 5, S. 23. 1897; Beibl. 23, S. 122) beschriebene.

Wellenlänge beim größeren Erreger $\lambda = 31{,}90$ cm
" " kleineren " $\lambda = 20{,}04$ "

Des weiteren wird untersucht, ob das bei diesen Interferometermessungen benutzte Gitter einen Einfluß auf λ hat oder nicht; ein wesentlicher Einfluß ließ sich nicht nachweisen.

Die Messungen der Wellenlänge λ wurden wiederholt mit einem Empfänger, der mit dem Erreger nicht in Resonanz war. Man erhielt $\lambda = 27{,}4$ cm (statt 31,9 cm).

Ferner wird das Verhältnis zwischen *Wellenlänge* λ und *Resonatorlänge* l untersucht. Nach Poincaré soll dieses Verhältnis den Wert 2 haben, nach Macdonald soll folgende Relation erfüllt sein („Electric Waves" S. 111; Beibl. 27, S. 478) $\lambda = K.l (K = 2{,}53)$. Die Verf. stellen folgende Relation auf, die sich gut bewährt:

$$\lambda = K(l + a); \quad K = 1{,}75; \quad a = 2{,}67.$$

Zusammenfassung der Resultate nach den Verf.:

„1. Die Messung der Energie mit einem linearen Empfänger von bestimmter Länge zeigt das Vorhandensein von einer Grundschwingung und von Oberschwingungen.

2. Das Verhältnis der Längen des Empfängers für die Grundschwingung und die darauffolgenden Oberschwingungen ist 1, $^1/_2$, $^1/_3$.

3. Die Wellenlänge λ und die Empfängerlänge l sind miteinander verknüpft durch eine Beziehung, die ausgedrückt ist durch die Formel: $\lambda = K(l + a)$; (K und a Konstante).

4. Die Interferenzkurven zeigen, daß die Dämpfung in einem Righierreger geringer ist als der theoretische Wert, den Thomson berechnet.

5. Die Gitterfläche der trennenden Oberfläche (bei den Interferenzversuchen) beeinflußt die gemessene Wellenlänge nicht.

6. Der Charakter der Strahlung eines Righierregers kann durch eine Modifikation der Hypothese von Sarasin und de la Rive erklärt werden; aber sie wird nach der Ansicht der Verf. rationeller erklärt auf Grund der Hypothese von Bjerknes und Poincaré. Die Resultate der vorliegenden Untersuchung sind aber zu wenig ausgedehnt und zu unsicher, um nach der einen oder anderen Seite vollständig aufklären zu können."

K. S.

---

57. ***H. Poincaré.*** *Eine Studie über die Fortpflanzung des Stromes bei variabler Periode über eine Linie, die mit einem Empfänger versehen ist* (Éclair. électr. 40, S. 121—128, 161—167, 201—212, 241—250. 1904). — Es wird den Betrachtungen die bekannte Telegraphengleichung zugrunde gelegt, nachdem gegenüber der strengeren Maxwellschen Theorie der Bereich abgeschätzt worden ist, in dem sie mit guter Annäherung verwendet werden darf. Von einfachen Fällen der elektrischen Zeichenübermittelung mittels Drähte rasch fortschreitend zu komplizierteren werden nun Lösungen entwickelt, die vorgeschriebenen Anfangs- und Grenzbedingungen genügen; sie sind allgemein gehalten und gestatten keinen Auszug.

K. U.

---

58. ***L. Mandelstam.*** *Zur Theorie des Braunschen Senders* (Physik. ZS. 5, S. 245—248. 1904). — Der Verf. leitet die Gleichungen für einen beliebig gekoppelten Sender ab, wobei die Dämpfung als klein angenommen wird. Zunächst ergibt sich für eine Anordnung von m geschlossenen Schwingungskreisen, die aus je einer gleichen Kapazität c und Selbstinduktion p bestehen, zur Berechnung der Schwingungszahl

$$n = \frac{\pi}{2\sqrt{PC}}\left(\frac{4m}{\pi}\sin\frac{\pi}{4m+2}\right)$$

für jedes beliebige m, wenn C und P die gesamte Kapazität bez. Selbstinduktion des Systems, d. h. $C = mc$ und $P = mp$ bedeuten. Da der eingeklammerte Ausdruck schon für $m = 10$ nur wenig von 1 verschieden ist, so folgt, daß eine solche Schaltung bei genügend großem m in bezug auf die Grundschwingung ein offenes System, z. B. einen Sendedraht, von derselben Selbstinduktion und Kapazität ersetzt; dasselbe gilt für die Verteilung des Stromes und der Spannung. Die Lösung

der entsprechenden Gleichungen für zwei induktiv gekoppelte Systeme, von denen das primäre geschlossen, das sekundäre offen ist, führt für die Berechnung der Schwingungszahlen zu der Beziehung:

$$\frac{1}{L_1 n} - C_1 n = \frac{L_2}{L_1}\sqrt{\frac{E}{L}} \cdot \frac{\sin n\sqrt{L E}\, l \sin n\sqrt{L E}\, l_1}{\sin n\sqrt{L E}\,(l + l_1)} \tag{1}$$

und für die Berechnung der Stromamplituden A und B zu:

$$\begin{aligned} A\left(\frac{1}{C_1} - L_1 n^2\right) - M n^2 B &= 0, \\ A M n^2 + (L_2 n^2 - f) B &= 0. \end{aligned} \tag{2}$$

Hierin bedeuten C_1 und L_1 die Kapazität bez. Selbstinduktion vom primären Kreise, L_2 die Selbstinduktion der Sekundärspule, M den wechselseitigen Induktionskoeffizient, E und L die Kapazität bez. Selbstinduktion der Längeneinheit, l und l_1 die Längen der beiden sekundären Ansätze und f eine von n, p, c und m abhängige trigonometrische Funktion. Die Gleichung (1) hat unendlich viele reelle Wurzeln, welche den Oberschwingungen entsprechen; praktisch kommen aber in Betracht nur die beiden tiefsten, die sich im Intervall

$$\frac{\pi}{\sqrt{L E l}} > n > 0$$

finden und von denen die eine tiefer, die andere höher ist als die tiefste bez. die höhere der Eigenschwingungen der beiden Systeme. Auf diese induktive Schaltung ist die direkte leicht zurückführbar, da die Gleichungen alle ihre Form behalten, wenn man nur den Selbstinduktionen ihre entsprechende Bedeutung beilegt. A. Bck.

---

59. *T. Mizuno. Elektrische Resonanz* (Mem. college of science Kyoto 1, S. 33—39. 1903). — Der Verf. beschreibt einige einfache Versuche mit offenen Resonatoren zur anschaulichen Demonstration der Resonanzphänomene, die im wesentlichen nichts Neues bringen. Der Oszillator enthält dabei zur leichten Veränderung seiner Schwingungsdauer neben der Funkenstrecke eine Kapazität und variable Selbstinduktion, und zum Nachweis der Resonanz wird in den meisten Fällen eine Glühlampe verwendet. A. Bck.

---

60. **W. Duddell.** *Einige Instrumente zur Messung starker und schwacher Wechselströme* (Phil. Mag. 8, S. 91—104. 1904). — Zwei Instrumente sind besonders hervorgehoben, welche sich infolge ihrer kleinen Selbstinduktion bei hoher Empfindlichkeit besonders zur Messung sehr schwacher Wechselströme mit hoher Periodenzahl eignen. Beide Instrumente beruhen auf der Wärmewirkung des Stromes. Das zuerst beschriebene Instrument ist eine Modifikation des Ayrton-Perry-Ampèremeters, bei dem durch eine günstige Aufhängung das Wandern des Nullpunktes vermieden ist. Der zweite Apparat, Thermogalvanometer genannt, besteht aus einem Deprez-Galvanometer, dessen Spule durch ein Thermoelement kurzgeschlossen ist. Der zu messende Wechselstrom fließt durch einen Widerstand, welcher das Thermoelement erwärmt und so einen, dem Quadrate des Wechselstromes proportionalen Galvanometerausschlag erzeugt. Mit einem derartigen Instrument konnten Ströme bis herab auf 0,6 Mikroampère beobachtet werden. Das Thermogalvanometer wird auch als Schaltbrettinstrument ausgeführt.

Wchl.

---

61. **G. Wagner.** *Ein neuer stroboskopischer Schlüpfungsmesser für asynchrone Wechsel- und Drehstrommotoren* (16 S. Berlin, J. Springer, 1904). — Nach einer eingehenden theoretischen Behandlung der stroboskopischen Erscheinungen wird ein Apparat erläutert, dessen stroboskopische Scheibe 36 oder mehr weiße bez. schwarze Sektoren besitzt. Der Antrieb der Scheibe geschieht an dem zu untersuchenden Motor mit Hilfe einer Übersetzung, welche je nach der Polzahl des Motors gewählt werden muß. Der Verf. weist nach, daß mit Hilfe dieser Anordnung es bei Wahl der richtigen Sektorenzahl der Scheibe möglich ist, bis zu 20 Proz. Schlüpfung mit einer Genauigkeit von mindestens $^1/_{80}$ Proz. zu messen. In einer Tabelle sind die notwendigen Übersetzungen und die Zahl der Sektoren für gewisse Schlüpfungswerte zusammengestellt. Der Apparat soll auch noch mit Glühlampenbeleuchtung befriedigende Resultate ergeben. Auch die Periodenzahl eines Wechselstromes läßt sich mit dem genannten Apparat mit genügender Genauigkeit bestimmen. Wchl.

W. Sutherland. Der elektrische Ursprung der Gravitation und des Erdmagnetismus (Phil. Mag. 8, S. 685–691. 1904).

M. H. Rubens. Die Optik der Metalle für Wellen großer Wellenlänge (Rev. gén. d. sc. 15, S. 928—938. 1904).

H. Wommelsdorf. Über den Scheibenabstand der Influenzmaschinen (schädliche Ladungen, Ozongebläse) (Drudes Ann. 15, S. 1019—1025. 1904).

H. Wommelsdorf. Einfluß der Polarisatorstellung auf die Stromleistung der Influenzmaschinen mit Doppeldrehung (Drudes Ann. 15, S. 842—854. 1904).

Boltzmann. Verbesserung am Exnerschen Elektroskope (Wien. Anz. 1904, No. 22, S. 325).

A. Noyes. Die physikalischen Eigenschaften von wässerigen Salzlösungen in Beziehung zur Ionentheorie (Science 20, S. 577–586. 1904).

L. H. Siertsema. Die Elektrizitätsleitung in Gasen, in Verbindung mit der Elektronentheorie; Rede gehalten beim Antritt des Lehrstuhls für Naturkunde an der Polytechnischen Schule zu Delft, 6. Okt. 1904 (22 S. Delft, J. Waltman jr., 1904).

J. Koch. Einige Untersuchungen über den elektrischen Funken, besonders über die physikalischen Bedingungen für sein Erlöschen (Drudes Ann. 15, S. 865—905. 1904).

J. James. Die Abraham-Lemoinesche Methode zur Messung sehr kleiner Zeitintervalle und ihre Anwendung zur Bestimmung der Richtung und Geschwindigkeit der Entladung in Entladungsröhren (Drudes Ann. 15, S. 954—987. 1904).

E. Riecke. Über Evakuation Geisslerscher Röhren durch den elektrischen Strom (Drudes Ann. 15, S. 1003—1009. 1904).

F. Henning. Beobachtungen mit astatischen Torsionsmagnetometern (Drudes Ann. 15, S. 815—828. 1904).

K. Honda und S. Shimizu. Über den Villarischen kritischen Punkt beim Nickel (Drudes Ann. 15, S. 855—859. 1904).

R. Heilbrun. Über den sogenannten Halleffekt in Elektrolyten (Drudes Ann. 15, S. 988—1002. 1904).

A. Sommerfeld. Über das Wechselfeld und den Wechselstromwiderstand von Spulen und Rolllen (Drudes Ann. 15, S. 673—708. 1904).

P. Drude. Die Dämpfung von Kondensatorkreisen mit Funkenstrecke (Drudes Ann. 15, S. 709—767. 1904).

Eug. Nesper. Strahlung von Spulen (Drudes Ann. 15, S. 768—792. 1904).

E. Ruhmer. Ein neues Resonanz-Instrumentarium (Mechan. 12, S. 256–258. 1904).

John Stone Stone. Die Theorie der drahtlosen Telegraphie (Electr. Rev. 45, S. 621–626. 1904; Electrician 54, S. 184—188. 1904).

Werner-Bleines. *Ein neuer Schulapparat für Funkentelegraphie* (Mechan. 12, 243—244. 1904).

K. E. Guthe. *Kohärerwirkung* (Auszug einer Abhandlung, vorgetragen vor der Sektion A des St. Louis International Electrical Kongress; Electrician 54, S. 92—94. 1904).

Lee de Forest. *Elektrolytische Empfänger in der drahtlosen Telegraphie* (Auszug einer Abhandlung, vorgetragen vor der Sektion G des St. Louis International Electrical Kongress; Electrician 54, S. 94—98. 1904).

Fr. W. Adler. *Über einen Kontrollapparat für Thermoelemente* (Drudes Ann. 15, S. 1026—1032. 1904).

Fr. W. Adler. *Über einen Disjunktor für hohe Potentiale* (Drudes Ann. 15, S. 1033—1042. 1904).

E. Ruhmer. *Über das Selen und seine Bedeutung für die Elektrotechnik unter besonderer Berücksichtigung der Lichttelephonie.* [*Vortrag*] (Elektrot. ZS. 25, S. 1021—1029. 1904).

L. Neu. *Über eine Sicherheitsvorrichtung für elektrische Leitungen hoher Spannung* (C. R. 139, S. 666—669. 1904).

Radioaktivität.

62. ***A. Righi.*** *Il Radio* (Attualità Scientifiche No. 6; 68 S. Bologna, N. Zanichelli. 1904). — Das Buch ist in Form eines Vortrages klar und anziehend geschrieben und hauptsächlich den merkwürdigen physikalischen Eigenschaften des Radiums gewidmet. Zunächst werden die Entladungserscheinungen in Vakuumröhren, insbesondere die Kathodenstrahlen in einer Reihe von anschaulich beschriebenen Versuchen vorgeführt und anschließend die Anschauungen der Ionen- und Elektronentheorie erklärt. Dann wird auf die Radioaktivität und auf die radioaktiven Elemente eingegangen und das chemische und elektrische Verhalten, die Wärmeentwicklung und die Strahlung des Radiums besprochen. Eine Anzahl leicht verständlicher Zeichnungen und Photographien von Elektroskopen und Versuchsanordnungen erläutern die Experimente, mit Hilfe welcher sich die elektrostatische und magnetische Ablenkbarkeit der β-Strahlen gut zeigen läßt. Eine etwas abgeänderte Coulombsche Drehwage kann dazu dienen, sehr einfach die entladende Wirkung von 15 mgr Radiumsalz noch aus 2 m Entfernung vor-

zuführen. Es wird außerdem das verschiedene Verhalten von langen und kurzen Funkenstrecken beim Annähern des Radiums vorgezeigt und ferner ein Elektroskop nach Strutt, dessen periodische Entladungen infolge einer kleinen, vom Verf. angebrachten Modifikation schon alle 12 Sekunden erfolgen. Zum Schlusse werden die Emanation, die induzierte Radioaktivität und die Umwandlung von Radium in Helium in Kürze gestreift und die Hypothesen über das Auftreten der Radioaktivität vorgetragen.

H. Kffn.

63. **J. Danne.** *Das Radium, seine Darstellung und seine Eigenschaften* (84 S. Leipzig, Veit & Co., 1904). — Das Büchlein, das ausschließlich dem Radium gewidmet ist, enthält in gedrängter Form Beschreibungen der wichtigsten Eigenschaften dieses Elementes. Vermeiden nicht elementarer Kenntnisse, Herausgreifen charakteristischer Tatsachen und Einfügen anschaulicher Figuren, alles dies trägt zusammen, daß das Buch dem großen Publikum, für welches es geschrieben, tatsächlich auch leicht verständlich sein wird. — Nach einer kurzen historischen Einleitung gibt der Verf. (Privatassistent von P. Curie) eine Übersicht über die Methoden zur Messung der Radioaktivität, ferner über die Gewinnung, die Eigenschaften und die Strahlung der Radiumsalze. Nach der Besprechung der durch die Radiumstrahlen erzeugten physikalischen, chemischen und physiologischen Wirkungen werden die Erscheinungen der induzierten Radioaktivität und die Emanation etwas genauer dargelegt. Zum Schluß werden noch die Hypothesen, die man zur Erklärung der Radioaktivität und der Umwandlung des Radiums in Helium aufgestellt hat, kurz angedeutet.

H. Kffn.

64 und 65. **F. Soddy.** *Radio-Activity. An Elementary Treatise, from the Standpoint of the Disintegration Theory* (214 S. London, „The Electrician" Printing and Publishing Company, Ltd., 1904). — **F. Soddy.** *Die Radioaktivität vom Standpunkte der Desaggregationstheorie elementar dargestellt. Unter Mitwirkung von Dr. L. F. Guttmann-London übersetzt von Prof. G. Siebert* (XII u. 216 S. m. 38 Abbild. M 5,60; geb. M 6,40. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Es wird jederzeit mit Dank begrüßt werden, wenn von der berufenen Feder eines an großen und bedeutungsvollen Entdeckungen mitbeteiligten Forschers eine klare,

übersichtliche und anschauliche Beschreibung des Erforschten geboten wird. Das vorliegende Werk, das sich ausführlich, aber ohne in die Breite zu gehen, mit sämtlichen radioaktiven Elementen und mit allen Erscheinungen der Radioaktivität befaßt, ist eine solche Beschreibung und kann jedem, der sich in diese Dinge und Tatsachen tiefer einarbeiten und sich in ihnen zurechtfinden will, aufs beste empfohlen werden. In den sachlich gehaltenen Kapiteln werden behandelt: Die Strahlungserscheinungen, die radioaktiven Elemente, die elektrischen Eigenschaften der Gase, die Methoden zur Messung der Radioaktivität, die α-, β- und γ-Strahlen, Uran X und Thor X, die radioaktive Emanation des Thors, die Theorie des Atomzerfalles, die radioaktiven Eigenschaften des Radiums, die materiellen Eigenschaften der Radiumemanation und deren Umwandlung in Helium, die Energie der radioaktiven Umwandlung. Hervorzuheben ist noch das umfangreiche und gut ausgearbeitete Register, das das Nachschlagen sehr erleichtert und viel zur Benutzung des Buches beitragen wird. H. Kffn.

---

66. *C. Winkler. Radioaktivität und Materie* (Chem. News 89, S. 289. 1904). — Englische Übersetzung des deutschen Aufsatzes Chem. Ber. 37, S. 1655. 1904; Beibl. 28, S. 1010.
H. Kffn.

---

67. *F. Soddy. Die Lebensgeschichte des Radiums* (Nat. 70, S. 30. 1904). — Die während eines Jahres in einem Kilogramm gereinigten Urannitrat entstehende Radiummenge ist sicher kleiner als 10^{-11} g, d. h. geringer als der zehntausendste Teil der theoretisch berechneten Menge. Man kann dies Ergebnis so auslegen, daß man die Existenz von intermediären Formen zwischen Uran und Radium, aber auch so, daß man das Uran nicht als Mutterelement des Radiums ansieht.
H. Kffn.

---

68. *J. Joly. Die Lebensgeschichte des Radiums* (Nat. 70 S. 30. 1904). — Die mittlere Lebensdauer eines Uranatoms wird unter der Voraussetzung, daß beim Zerfall vorübergehend Radium entsteht, zu zehntausend Millionen Jahren berechnet. Diese Ära verhält sich zur geologischen Zeit wie eine Stunde zu 36 Sek. H. Kffn.

---

69. ***W. Ramsay* und *F. Soddy*.** *Weitere Versuche über die Bildung von Helium aus Radium* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 346—348. 1904; vgl. auch Chem. News 89, S. 255—451. 266—267. 1904; ferner ZS. f. phys. Chem. 48, S. 682—697. 1904; Physik. ZS. 5, S. 349—356. 1904). — Es werden ausführlich fünf Versuche beschrieben die bezweckten, die von einer bestimmten Menge Radium (als Bromid) in einer gegebenen Zeit entwickelte Emanation und ebenso das aus letzterer freiwillig entstehende Helium zu messen. Die Menge des Heliums wurde durch Vergleichen mit einer bekannten Quantität dieses Gases ermittelt. Der Inhalt einer heliumhaltigen Spektralröhre wurde solange geteilt, bis diese Röhre mit ungefähr gleicher Intensität das Spektrum zeigte wie die Röhre, die das aus der Emanation entstandene Gas enthielt. Aus den Beobachtungen berechnet sich, daß 1 g Radiumbromid in einem Jahr 0,0022 mg Helium liefert. Fehler an dieser Zahl konnten dadurch entstanden sein, daß, wie das Spektrum erkennen ließ, auch etwas Argon zugegen war, und daß das Helium möglicherweise in das Glas eindrang und von diesem zurückgehalten wurde. Die Emanation gelangte in einer dünnen Kapillare zur Messung. Bei einem Versuche ging das Volumen der Emanation andauernd zurück; während es am Anfang 0,124 ccm betrug, bestand es nach vier Wochen nur noch aus 0,0007 ccm. Bei einem anderen trat zuerst eine regelrechte Ausdehnung ein, die anfangs schnell und später langsam wieder abnahm. Aus den beobachteten Zahlen wird gefunden, daß 1 g Radium $3 \cdot 10^{-6}$ cmm Emanation in der Sekunde erzeugt. Unter der sich auf Diffusionsversuche stützenden Voraussetzung, daß das Atomgewicht der Emanation 160 ist, und daß daher aus einem Atom Radium nur ein Atom der Emanation entsteht, läßt sich der Bruchteil des Radiums, der sich in *einer Sekunde* umsetzt, zu $3 \cdot 10^{-11}$ berechnen. Der sich in *einem Jahr* umwandelnde Bruchteil beträgt dann $9{,}5 \cdot 10^{-4}$ oder rund $^1/_{1000}$. Die mittlere Lebensdauer des Radiumatoms ergab sich als Mittelwert aus zwei Versuchen zu 1150 Jahren. — Während der Umwandlung von 1 ccm Emanation bilden sich $7{,}4 \cdot 10^6$ Kal., also 360000 mal mehr als bei der Explosion von 1 ccm Knallgas. Das Ergebnis der Versuche ist als eine experimentelle Stütze für die Annahme aufzufassen,

daß erstens nur eine α-Partikel von einem Atom bei der Zersetzung ausgetrieben wird, daß zweitens der größere Teil der Zerfallsenergie in Form kinetischer Energie der α-Strahlung erscheint, und drittens, daß die Emanation ein einatomiges Gas ist. H. Kffn.

70. *E. Rutherford. Die Reihenfolge der Wechsel in radioaktiven Körpern* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 493—496. 1904; vgl. Nat. 70, S. 161. 1904). — Während die Produkte wie die Emanation oder das UrX ihre Aktivität nach einem Exponentialgesetz verlieren, nimmt die Aktivität des Stoffes „Emanation X", welcher die Erscheinung der induzierten Radioaktivität hervorruft, nach einem weniger einfachen Gesetz ab. Die Kurven, welche den Abfall der induzierten Aktivität nach kürzeren oder längeren Berührungen mit der Emanation darstellen, weisen darauf hin, daß die Emanation X komplex ist und einer Reihe aufeinanderfolgender Wechsel unterliegt. Im Falle des Thors vollziehen sich in der Emanation X zwei Wechsel. Der erste Wechsel ist ein „strahlenloser", d. h. die Umwandlung ist nicht vom Erscheinen von α-, β- und γ-Strahlen begleitet; der zweite erzeugt alle drei Strahlenarten. Im Falle des Radiums sind für die Emanation X dreierlei Umwandlungen anzunehmen:

1. Ein schneller Wechsel, der nur α-Strahlen liefert, und bei welchem die Hälfte des Stoffes in ungefähr drei Minuten umgewandelt wird.

2. Ein strahlenloser Wechsel, bei welchem die Hälfte des Stoffes in 21 Min. umgewandelt wird.

3. Ein α-, β- und γ-Strahlen liefernder Wechsel, bei welchem die Umwandlung der Hälfte des Stoffes sich in 28 Min. vollzieht.

Das Auftreten eines strahlenlosen Wechsels ist von großer Bedeutung, da möglicherweise ein solcher Wechsel auch bei gewöhnlichen Stoffen auftritt. Nach Ablauf der ebengenannten drei raschen Wechsel in der Emanation X des Radiums stellt sich ein Produkt ein, welches seine Aktivität nur äußerst langsam verliert und α- und β-Strahlen aussendet, von den letzteren verhältnismäßig ungewöhnlich viel. Dieses Produkt besteht aus mehreren Stoffen, von welchen derjenige, der die

α-Strahlen liefert, sich aus der Lösung auf eine Wismutplatte absetzt und mit dem aktiven Bestandteil des Radiotellurs Marckwalds verwandt ist. Während eines jeden radioaktiven Wechsels, der α-Strahlen erzeugt, ist die freigewordene Energie 100000 mal größer als die bei der Vereinigung von Wasser- und Sauerstoff zu Wasser entstehende. Die α-Strahlen gewinnen ihre positive Ladung erst nach ihrer Ausstoßung vom Atom. Radium kann nach Versuchen Soddys aus Uran nicht entstanden sein. Zur Entscheidung der Frage, ob es sich aus Thor oder dem Emanationskörper Giesels bildet, sind noch Untersuchungen im Gange. H. Kffn.

---

71. ***H. N. Mc Coy.*** *Über das Entstehen des Radiums* (Chem. Ber. 37, S. 2641—2656. 1904). — In allen bisher quantitativ untersuchten Fällen hat sich die Umwandlung der temporär radioaktiven Substanzen als eine Reaktion erster Ordnung erwiesen. Nimmt man dieses Ergebnis als stets gültig an, so kann man die theoretische Behandlung eines derartigen Problems chemischer Dynamik vollständig allgemein ausführen. Haben wir eine Reihe von Stoffen, deren nicht umkehrbare Änderungen nach folgendem Schema verlaufen:

$$A \longrightarrow B \longrightarrow C \longrightarrow \ldots N,$$

wobei diese Buchstaben gleichzeitig die Massen der betreffenden Stoffe bedeuten mögen, und sind k_a, k_b, k_c die Geschwindigkeitskonstanten, mit welchen sich A in B, B in C, C in X etc. verwandeln, so gelten im Falle des Gleichgewichtes:

$$B = \frac{k_a}{k_b} . A, \qquad C = \frac{k_b}{k_c} . B \text{ etc.}$$

Hieraus folgen

$$C = \frac{k_a}{k_c} . A \quad \text{und schließlich} \quad N = \frac{k_a}{k_n} . A .$$

Diese Gleichungen besagen, daß die Masse jedes Produktes konstant ist, wofern nur die Masse der ursprünglichen Substanz sich gleich bleibt. Trifft diese Bedingung nicht zu, so nehmen die Gleichungen, wie sie sich leicht mit Hilfe der Sätze der chemischen Dynamik entwickeln lassen, die Form an:

$$B = \frac{k_a}{k_b} A \left(1 - e^{-k_b t}\right).$$

worin t die Zeit bedeutet. Wird anstatt der Änderung der Masse die der Radioaktivität (J) in Rechnung gezogen, so entsteht die von Rutherford und Soddy für die Bildung von ThX festgestellte Gleichung

$$J_t = J_0 (1 - e^{-\lambda t}).$$

Die so abgeleiteten Gleichungen benutzt der Verf., um über den Verlust und den Ursprung des Radiums Betrachtungen anzustellen. Da sich Radium in einem Betrage von $^1/_{10}$ Proz. pro Jahr zersetzt, so ist das zugehörige k gleich 0,001 zu setzen, womit sich die Zeit, bei welcher das Radium zu 99 Proz. der maximalen Menge vorhanden ist, zu 4600 Jahr berechnet. Alle Erze, die älter als 5000 Jahre sind, dürften demnach das Maximum ihres Radiumgehaltes erreicht haben. Ist Radium wirklich ein Zersetzungsprodukt des Urans, so folgt weiter, daß *alle Uranmineralien Radium in direktem Verhältnis zu ihrem Uraniumgehalt enthalten müssen.* Die gleiche Folgerung gilt auch für die intermediären Produkte wie UrX, Radiumemanation, Emanation X etc., so daß also die totale Radioaktivität jedes natürlichen Uranerzes direkt proportional zum Urangehalt sein muß.

Dieses hypothetische Ergebnis wurde an Uranerzen verschiedener Herkunft geprüft. Die Radioaktivität wurde nach der elektrischen Methode mit Hilfe eines Aluminiumblattelektroskops gemessen, der Urangehalt wurde auf chemischem Wege — Reduktion mit Zink in verdünnter Schwefelsäure und nachfolgender Titration mit Kaliumpermanganat — ermittelt. (Im Falle des Carnotits ist die Analyse wegen des vorhandenen Vanadins nach einer anderen Methode auszuführen.) Aus den gefundenen Zahlen wird der *Aktivitätskoeffizient* berechnet, indem man die Radioaktivität einer gegebenen Menge des Uranerzes durch den Prozentgehalt an Uran dividiert.

Der Aktivitäskoeffizient chemisch reiner Uranpräparate schwankt zwischen 4,59 und 3,28 und hat den Mittelwert 3,86. Beim Verdünnen des Präparates mit Siliciumdioxyd ändert er sich kaum.

Der Aktivitätskoeffizient der Erze ist viel größer. Zwölf verschiedene Proben von Uranmineralien ergaben Werte, die zwischen 24,7 und 18,9 schwankten und im Mittel 22,1 lieferten. Die Erze sind also 5,7 mal aktiver im Verhältnis zu ihrem

Urangehalte als die reinen Präparate. Daraus folgt, daß in irgend welchem Erz die dem Radium zuzuschreibende Aktivität 4,7 mal so groß als die des Urans ist. Damit läßt sich berechnen, daß in den Erzen auf einen Teil Radium etwa 300000 Teile Uran kommen. In einem Erze mit z. B. 35 Proz. Uran müßte ein Teil Radium in dem millionenfachen des Erzes enthalten sein, wie dies tatsächlich auch der Fall ist.

Für die Zersetzungsprodukte des Urans wird das möglicherweise noch unvollständige Schema gegeben:

U ⟶ UX ⟶ Ra ⟶ RaEm ⟶ EmX ⟶ He.

H. Kffn.

72. ***J. H. Jeans.*** *Eine mögliche Erklärung der Radioaktivität* (Nat. 70, S. 101. 1904). — Die Unstabilität und das Zerbrechen der radioaktiven Atome wird als ein Zerfallen und als eine Rückverwandlung in Äther gedeutet, wobei die Energie auf Kosten zerstörter Masse sich vermehre. H. Kffn.

73. ***C. V. Burton.*** *Die Quelle der radioaktiven Energie* (Nat. 70, S. 151. 1904). — Einige Bemerkungen, die sich an die Vermutung Jeans (Nat. 70, S. 101. 1904, vgl. oben) anschließen, daß die sich bei radioaktiven Vorgängen offenbarende Energie von der Vereinigung positiver und negativer Elektronen unter gleichzeitiger Vernichtung von Materie herrühre. Wenn die Vernichtung von Materie die radioaktive Energie liefere, so müßte im Falle des Radiums die Vereinigung eines Elektronenpaares das Aufbrechen einer großen Anzahl Radiumatome (ungefähr hundert) verursachen, da sonst die ausgesandte Energie viel größer wäre, als Curie und Laborde beobachtet haben.

H. Kffn.

74. ***E. Solvay.*** *Über das spezifische Bindungsvermögen und die Konzentration der Energie* (C. R. 138, S. 495—497. 1904). — Die Strahlungen der radioaktiven Substanzen und ihre Energieabgabe werden mit Hilfe einer Art Phosphoreszenzhypothese zu erklären versucht. Der Ursprung der Energie wird direkt in die Sonne verlegt, welche alle möglichen Strahlenarten, unter diesen auch die an radioaktiven Körpern beobachteten, aussenden soll. Die Moleküle der radioaktiven Körper sind nun imstande, nicht nur diese Energie, welche die Moleküle der anderen Elemente nicht beeinflußt, auf-

zunehmen und teilweise in Wärme zu verwandeln, sondern sie auch aufzuspeichern und zu konzentrieren; dabei wird der spezifische Charakter einer jeden Strahlenart in der Weise bewahrt, daß die Strahlen, welche einem Körper zugestrahlt wurden, in ihm als solche gebunden und als die gleichen Strahlen von ihm wieder ausgestrahlt werden. P. E.

---

75. **J. Joly.** *Ursprung des Radiums* (Nat. 70, S. 246. 1904). — Da künstlich bereitetes Urankupferphosphat (Chalcolit) im Gegensatz zur natürlich vorkommenden Substanz kein Radium enthält, so verhindert entweder das Kupfer die Bildung des Radiums aus Uran oder verlangsamt diese Bildung sehr stark. Auf Veranlassung des Verf.s hat Emil Werner ungefähr ein halbes Kilo Chalcolit hergestellt, welches in Intervallen auf die Ausbeute an Radiumemanation untersucht und dabei sowohl mit reinem als auch mit schwermetallhaltigem Urannitrat verglichen werden soll. H. Kffn.

---

76. **W. Sutherland.** *Das Atomgewicht des Radiums* (Nat. 69, S. 606—607. 1904). — Runge und Precht haben das Atomgewicht des Radiums mit Hilfe des etwas abgeänderten, empirischen Rydbergschen Gesetzes berechnet. Nach dem Verf. besteht zwischen der Differenz der Schwingungszahlen zusammengehöriger Linien und dem Atomgewicht keine direkte Beziehung; vielmehr folgen beide Größen, jede für sich, Zahlengesetzen, die beinahe zusammenfallen. Die Differenzen der Schwingungszahlen sind proportional dem Faktor

$$\left(1 - 3\frac{n}{2} + 7\frac{n^2}{2}\right),$$

die Atomgewichte dem Faktor

$$A + B\left(1 + 3\frac{n}{2} + 7\frac{n^2}{2}\right),$$

worin n eine positive ganze Zahl bedeutet und A und B Parameter sind. Für das Atomgewicht des Radiums berechnet der Verf. einen Wert, der ungefähr bei 225 liegt. H. Kffn.

---

77. **J. Joly.** *Verhalten des Radiumbromids, das auf einem Platinblech auf hohe Temperaturen erhitzt wurde* (Nat. 70, S. 31. 1904). — Radiumbromid, von Schuchardt in Görlitz

bezogen, schmolz bei 728°. Bei Temperaturen höher als 1600° wird es anscheinend zersetzt; die entstehende helle glasige Masse ist weder in kaltem noch in warmem Wasser löslich, auch nicht in heißer Salzsäure. Das als Unterlage dienende Platin zeigt gleichfalls Veränderungen und war ganz schwach radioaktiv. H. Kffn.

---

78. ***W. Ramsay** und **W. T. Cooke.** Chemische Wirkung des Radiums* (Nat. 70, S. 341—342. 1904). — Während der Untersuchungen über die Emanation wurden die kleinen Glasgefäße, welche die wässrige Lösung von 105 mgr Radiumbromid enthielten, zum Schutze gegen Unfälle mit kleinen Bechern, einer aus Kali- und zwei aus Natronglas bestehend, umgeben. Der erstere nahm im Verlauf von 6 Monaten eine braune, die letzteren nahmen eine violette Farbe an. Sämtliche Becher waren auf beiden Seiten radioaktiv geworden. *Die Aktivität konnte mit Wasser weggewaschen werden.* Die Lösung enthielt eine Emanation, welche beim Durchblasen von Luft mitgenommen und in einem durch flüssige Luft gekühlten Gefäße zurückgehalten wird. Die Aktivität dieser Emanation nimmt sehr rasch ab, ungefähr wie die der Aktiniumemanation. Die von der Emanation befreite Lösung ist noch aktiv und gibt aktive Niederschläge mit Quecksilberchlorid und mit Quecksilbersulfid, ferner mit Eisenoxyd und mit Baryumsulfat. Diese Niederschläge verhalten sich jedoch verschieden, je nachdem die Lösung vom Kali- oder vom Natronglas stammt. Das Merkwürdige an diesen radioaktiven Stoffen besteht darin, daß sie nur durch die Einwirkung von β- und γ-Strahlen gebildet worden sind. H. Kffn.

---

79. ***W. Crookes.** Über die Wirkung der Radiumemanationen auf Diamant* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 47—49. 1904; Chem. News. 90, S. 1—2. 1904). — Diamanten, die in einem hohen Vakuum Radiumstrahlen ausgesetzt sind, werden dunkel und überziehen sich, wenn die Einwirkung lange andauert, mit einer schwarzen Schicht. Diese besteht nach einer von Moissan ausgeführten Untersuchung aus einer Graphitart, die sich gegen eine Mischung von Kaliumchlorat und rauchender Salpetersäure wie ein im elektrischen Lichtbogen bei ungefähr 3600° entstehender Graphit ver-

hält. Ein Diamant, der dicht neben eine evakuierte, verschlossene, 15 mg Radiumbromid enthaltende Quarzröhre gelegt war, änderte innerhalb 14 Tagen seine Farbe in deutlich erkennbarer Weise nicht. Als er aber in die Röhre hineingebracht wurde, nahm er in 78 Tagen ein dunkleres Aussehen und eine bläulich-grüne Farbe an. Beim Behandeln mit Kaliumchlorat und Salpetersäure verlor sich die stumpfe Oberflächenfarbe wieder und der Diamant zeigte den gleichen Glanz wie vorher; nur hatte er seine ursprünglich gelbe Farbe in eine schwach bläulich-grüne verwandelt. Der Verf. vermutet, daß die Änderung der Körperfarbe durch das Vibrieren während der Wochen lang dauernden Phosphoreszenz bedingt sei. Der bestrahlte und mit dem Oxydationsgemisch behandelte Stein entfaltete eine ziemlich kräftige photographische Wirksamkeit.

H. Kffn.

---

80. ***Ch. D. Walcott.*** *Radioaktive Mineralien und Substanzen* (Chem. News 89, S. 270. 1904). — Die „United States Geological Survey“ sammelt Auskünfte über das Vorkommen radioaktiver Mineralien und Substanzen und bittet um Mitarbeiterschaft. Es wird mit wenigen Worten erklärt, wie man auf photographischem Wege Radioaktivität ermittelt, wie man die untersuchten Proben zu bezeichnen und zu versenden hat. Zum Schlusse wird noch eine Liste sämtlicher auf Radioaktivität untersuchter Uran- und Thormineralien gebracht.

H. Kffn.

---

81. ***J. C. Mc Lennan.*** *Über die Radioaktivität natürlicher Gase* (Nat. 70, S. 151. 1904). — Es wurden die Gase verschiedener Brunnen in Ontario und dem Wellanddistrikt untersucht und aktiv befunden. Die Aktivität der Emanation in diesen Gasen sank auf die Hälfte in ungefähr drei Tagen, die Intensität der induzierten Radioaktivität in annähernd 40 Minuten. Am stärksten aktiv erwies sich ein Brunnen in der Nähe von Brantford.

H. Kffn.

---

82. ***J. Elster*** *und* ***H. Geitel.*** *Über Radioaktivität von Erdarten und Quellsedimenten* (Physik. ZS. 5, S. 321—325. 1904). — Im Anschlusse an frühere Untersuchungen werden mit einer etwas abgeänderten Zerstreuungsapparatanordnung Messungen der Radioaktivität verschiedener Erdarten, Gesteine

und Quellsedimente mitgeteilt. Verwendet wurden immer 125 g Substanz und der durch dieselben bewirkte Spannungsverlust in einer Stunde beobachtet; bei geringerer Substanzmenge wurde der Spannungsverlust auf 125 g Substanz umgerechnet.

Von tonigen Verwitterungsprodukten zeigten Proben aus der Gegend von Marburg und Erdproben von Capri, besonders stark der Höhlenlehm, eine ganz beträchtliche Radioaktivität, letzterer übertraf sogar den Fango. Weiter wurden Sedimente verschiedener Thermalquellen untersucht, und es erwies sich eine aus Baden-Baden direkt vom Ursprung der Quellen stammende Probe um mehr als zehnmal so aktiv, als der Fango, so daß dieselbe mit der Aktivität der Uransalze durchaus vergleichbar ist.

Eine Probe aus Nauheim war fast so aktiv wie die aus Baden-Baden stammende.

Die Abfallskurve der induzierten Aktivität hat für den Badener Schlamm eine andere Gestalt, als die für Radium und Thor gültige, indem sie zwischen beiden Kurven verläuft und das für Thor charakteristische Ansteigen nach kurzer Expositionszeit nicht erhalten werden konnte.

Die (Beibl. 28, S. 694) mitgeteilten Untersuchungen werden durch inzwischen neu gemachte Erfahrungen dahin vervollständigt, daß die aus dem Fangoschlamm erhaltenen aktiven Barytniederschläge ihre Aktivität mit der Zeit verlieren (in 100 Tagen auf etwa $^2/_3$ ihrer anfänglichen Wirksamkeit), wobei diese Präparate reichlich Emanation abgeben und hauptsächlich α-Strahlen aussenden. Ob die durch Elektrolyse auf Platinblechen niedergeschlagenen Schichten im Laufe der Zeit an Aktivität verloren haben, ist noch zweifelhaft; sie geben auch keine Emanation ab, wirken aber photographisch durch Aluminiumfolie und schwarzes Papier hindurch. P. E.

---

83. ***P. Curie** und **A. Laborde**. Über die Radioaktivität der Gase, welche aus dem Wasser von Thermalquellen aufsteigen* (C. R. 138, S. 1150—1153. 1904). — Bei einer Reihe von Thermalquellen wurden die aus ihnen aufsteigenden Gase auf ihre Radioaktivität untersucht; die quantitativen Ergebnisse sind in der vorliegenden Abhandlung mitgeteilt. Es wurden auch

aus Mineralwässern gewonnene Gase untersucht: die von 1 l des Wassers abgegebene Emanationsmenge ergab sich bei gewissen Quellen von der Größenordnung der von 1 mg reinem Radiumbromid in einer Minute abgegebenen Emanationsmenge. Bemerkenswert ist, daß die Gase, welche aus den Quellen stammten, denen man ihrer chemischen Zusammensetzung nach keinen bestimmten Einfluß auf den Organismus zuschreiben kann, sich gerade als die aktivsten erwiesen. P. E.

---

84. **H. Mache.** *Über die Emanation im Gasteiner Thermalwasser* (Wien. Anz. **16**, S. 228—230. 1904). — Die im Gasteiner Thermalwasser enthaltene Emanation klingt nach dem gleichen Gesetze ab wie die Radiumemanation. Radiumhaltige Substanzen sind — wenn überhaupt — nur in sehr geringen Mengen zugegen. Die durch die Emanation bewirkte induzierte Aktivität gehorcht der Formel, welche P. Curie und Danne für das Abklingen der durch Radium aktivierten Körper aufgestellt haben. Das Wasser der Wiener Hochquellenleitung verhält sich qualitativ wie die Gasteiner Thermen, nur ist die Menge der Emanation tausendmal kleiner. H. Kffn.

---

85. **S. Meyer** *und* **E. R. v. Schweidler.** *Über den Einfluß von Temperaturänderungen auf radioaktive Substanzen* (Physik. ZS. 5, S. 319—320. 1904). — Mit Hilfe eines Elster-Geitelschen Elektroskops, auf dessen Hals eine Platte befestigt war, über die ein Topf aus Kupfer oder verzinntem Eisenblech gestülpt wurde, und auf dessen Blättchenträger sich auf einem Tischchen ein Schälchen mit der zu untersuchenden radioaktiven Substanz befand, wurde nachgewiesen, daß, wenn der Topf durch einen Bunsenbrenner auf mäßige Temperaturen (unter 200°) erwärmt wurde, eine vorübergehende Verminderung des Entladungsstromes auftritt (die hauptsächlich die β-Strahlung betrifft), die aber länger als die Temperaturerhöhung anhält. Untersucht wurden u. a. Uran, Urannitrat fest und in wässeriger Lösung, Pechblende, Radium etc.

Für metallisches Uran in Pulverform wurden z. B. die folgenden Werte erhalten: normale Entladungszeit für ein bestimmtes Intervall 123 sec, nach Erhitzung auf 100° 245 sec,

nach Erhitzung auf 145° 480 sec, bei Abkühlung allmähliches Sinken auf 124 sec.

Die Erscheinung beruht wahrscheinlich auf einer vorübergehenden Änderung der Aktivität des Präparats, indem die Temperatursteigerung eine Abgabe von Emanation bewirkt, so daß die Substanz geschwächt zurückbleibt, aber im Laufe der Zeit sich regeneriert. Obwohl beim Uran und Polonium bisher keine Emanation nachgewiesen werden konnte, so wäre es doch möglich, daß dieselben Emanationen abgehen, welche indessen so rasch verschwinden, daß sie sich seither der Beobachtung entzogen haben. P. E.

---

86. ***C. Le Rossignol* und *C. T. Gimingham.*** *Die Schnelligkeit des Abfalls der Thoremanation* (Phil. Mag. 8, S. 107. 1904). — Die angestellten Messungen beweisen, daß die Aktivität der Thoremanation nach einem Exponentialgesetz abnimmt, und ergeben für die Zeit, innerhalb welcher die Aktivität auf die Hälfte sinkt, den Wert von 51,2 Sek. Rutherford hatte eine größere Zahl, nämlich 60 Sek. gefunden. H. Kffn.

---

87. ***H. A. Wilson.*** *Die Natur der von radioaktiven Substanzen ausgehenden α-Strahlen* (Nat. 70, S. 101. 1904). — Es wird berechnet, daß die α-Strahlen ungefähr 2000 mal durchdringender sind als Kathodenstrahlen von gleicher Geschwindigkeit, und daß annähernd ebensovielmal die Masse eines α-Partikels größer ist als die eines negativen Elektrons; daraus wird geschlossen, daß die α-Partikel als positive Elektronen aufgefaßt werden können, deren Radius etwa 2000 mal kleiner ist als der der negativen Elektronen. H. Kffn.

---

88. ***W. Seitz.*** *Methode zur Bestimmung der Intensität der β-Strahlen, sowie einige Messungen ihrer Absorbierbarkeit* (Physik. ZS. 5, S. 395—397. 1904). — Die Intensität der von einem Radiumpräparat ausgehenden Strahlung wurde gemessen durch die negative Ladung, welche eine im Vakuum isoliert aufgehängte Platte durch die Bestrahlung mit β-Strahlen empfängt. Die Methode eignet sich auch sehr gut zur bequemen Ermittlung der Absorbierbarkeit der β-Strahlen, da das Radiumpräparat und der auf sein Absorptionsvermögen zu

untersuchende Stoff beide nicht in das Vakuum eingeschlossen werden müssen. Aus Messungen an Zinn folgt, daß der Absorptionskoeffizient mit zunehmender Schichtdicke abnimmt, ein Verhalten, das sich aus der Inhomogenität der Radiumstrahlen leicht erklärt. Veranlaßt durch die Beobachtungen Paschens, daß durch dicke Bleiplatten noch meßbare Ladungen hindurchgehen, hat der Verf. die durch eine 3 mm dicke Bleischeibe gestrahlte negative Ladung bestimmt und gefunden, daß ungefähr 0,291 Proz. der Gesamtstrahlung das Blei durchdrangen. Für eine Anzahl von Stoffen wurden diejenigen Mengen ermittelt, die pro Flächeneinheit die gleiche Absorption ergeben. Wenn das Lenardsche Gesetz für die Absorption der Kathodenstrahlen auch hier Geltung hätte, dann müßten die Mengen in allen Fällen gleich groß ausfallen. Es werden aber zum Teil ganz erhebliche Abweichungen gefunden, die bei chemischen Elementen (Metalle, Schwefel und Kohlenstoff) um so größer sind, je höher das Atomgewicht ist; die Absorption wächst mit steigendem Atomgewicht. Zum Schlusse wird berechnet, daß die Gesamtstrahlung der verwandten 7 mg Radiumbromid etwa $3,57 \cdot 10^{-12}$ Amp. beträgt. Dieser Wert stimmt mit dem von Wien für 4 mg Radiumbromid bestimmten von $3,018 \cdot 10^{-12}$ der Größenordnung nach überein. H. Kffn.

---

89. *J. A. Mc Clelland. Die durchdringenden Radiumstrahlen* (Dubl. Trans. (2) 8, S. 99—108. 1904; Phil. Mag. 8, S. 67. 1904). — Der Verf. hat zwei Versuche angestellt, um zu unterscheiden, ob die γ-Strahlen aus geladenen Teilchen bestehen oder nicht. Aus dem ersten Versuch ging hervor, daß wie bekannt die α-Strahlen positive Ladungen, die β-Strahlen negative Ladungen mit sich führen; die positive Ladung der α-Strahlen ist größer als die negative der β-Strahlen. Über die γ-Strahlen ließen sich keine bestimmten Schlüsse ziehen. Bei dem zweiten anders angestellten Versuche ergab sich, daß die γ-Strahlen höchstens nur eine ganz geringe negative Ladung enthalten, die gewiß nicht mehr als 1 oder 2 Proz. von der Ladung der von demselben Radiumpräparat ausgehenden β-Strahlen ausmacht. In einer Reihe weiterer Versuche wurde die Absorption der γ-Strahlen durch verschiedene Substanzen gemessen. Es zeigte sich, daß der Absorptionskoeffizient, wenn die Strahlen eine

Schicht von gewisser Dicke durchdrungen haben, so vermindert wird, daß nun Proportionalität zwischen ihm und der Dichte der Substanzen besteht. Für Schichten von geringerer Dicke wird in Übereinstimmung mit Rutherford gefunden, daß die Absorption rascher wächst als die Dichte. Da für Röntgenstrahlen von großem Durchdringungsvermögen von Eve (Beibl. 28, S. 1019) das gleiche Verhalten des Absorptionskoeffizienten nachgewiesen worden ist, so scheint die gleiche Natur von γ-Strahlen und Röntgenstrahlen sehr wahrscheinlich. — In einer während der Veröffentlichung angefügten Note bemerkt der Verf. noch, daß die von Paschen ausgeführten Untersuchungen (Drudes Ann. **14**, S. 164. 1904), in welchen auf eine negative Ladung der γ-Strahlen geschlossen wird, auch eine Deutung dieser Strahlen als Röntgenstrahlen zulassen. H. Kffn.

---

90. ***A. Battelli* und *F. Maccarrone*.** *Sind die radioaktiven Emanationen elektrisiert?* (N. Cim. 7, S. 259—266. 1904) — Bis jetzt konnte über das Nichtvorhandensein einer elektrischen Ladung der Emanation noch keine ganz sichere Entscheidung getroffen werden. Die Untersuchungen von Mc Clelland (vgl. das vorstehende Referat), die während der Ausführung der Versuche der Verf. veröffentlicht wurden, sprechen schon mit großer Wahrscheinlichkeit für das Fehlen der Ladung; sie werden aber noch ergänzt durch die Beobachtungen, die Verf. nach einer viel sichereren Methode ausführten. Die Emanationen wurden durch Abkühlen mit flüssiger Luft stärker angereichert und das Elektrometer, das bei Mc Clelland eine große Kapazität und eine sehr große Empfindlichkeit besaß, wodurch geringe Ladungen durch unvermeidliche zufällige Elektrisierungen maskiert werden konnten, hatte nach Art des Blondlotschen nur kleine Kapazität. Es ließ noch Ladungen im Betrag von 3.10^{-13} elektromagnetischer Einheiten erkennen. Die Emanation des Radiums und auch des sogenannten Emanationskörpers von Giesel lieferten weder bei gewöhnlicher Temperatur noch bei Abkühlung mit flüssiger Luft irgend ein Kennzeichen einer Ladung. H. Kffn.

---

91. ***F. H. Glew*.** *Registrator elektrischer Wellen für Strutts Radiumelektroskop* (Nat. 40, S. 246—247. 1904). — Die periodischen Entladungen dieses Elektroskopes wirken auf einen

Kohärer, wodurch eine Klingel in Bewegung gesetzt oder, wie in der drahtlosen Telegraphie, sonst ein Zeichen gegeben wird. Das Intervall der Entladungen — beim benutzten Elektroskop betrug es 70 Sekunden — wurde durch das Verbinden mit dem Kohärer nicht verändert. H. Kffn.

---

92. ***Th. Tommasina.*** *Nachweis einer auf allen Körpern durch die von glühenden Metalldrähten ausgehende Emanation induzierten Radioaktivität* (C. R. 138, S. 1157—1159. 1904; Arch. de Genève **17**, S. 589—596. 1904). — Es werden Versuche über den durch glühende Drähte hervorgerufenen Elektrizitätsverlust geladener Leiter mitgeteilt, welche u. a. darauf schließen lassen, daß dieselben eine Emanation aussenden, welche auf festen Körpern induzierte Radioaktivität hervorruft; gleichzeitig ist die Natur dieser Pyroradioaktivität untersucht worden, und es ließen sich α-, β- und γ-Strahlen nachweisen. P. E.

---

93. ***J. J. Taudin Chabot.*** *Eine neue Radiation oder eine neue Emanation. Zweite Mitteilung* (Physik. ZS. 5, S. 517. 1904). — Die Fortsetzung der früheren Versuche (Phys. ZS. 5, S. 103. 1904; Beibl. 28, S. 843) ergab, daß das verwendete Selenpräparat schon in stromlosem Zustande in geringem Grade diejenige Radioaktivität besitzt, welche sich durch Einwirken auf eine Bromsilbergelatineschicht bekundet. Passiert ein elektrischer Strom das Präparat, so steigert sich die Wirksamkeit.
H. Kffn.

J. Becquerel. *Die Radioaktivität der Materie* (Éclair. électr. 40, S. 321—322. 1904).

F. Giesel. *Bemerkung zu der Arbeit von K. A. Hofmann, L. Gonder und V. Wölfl: Über induzierte Radioaktivität* (Drudes Ann. 15, S. 1048. 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Mit einer Beilage der Verlagsbuchhandlung Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, [illegible]

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 2.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

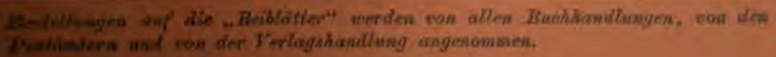
Band 29. Heft 2.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.



An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Greifswald, Domstr. 10.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. R. Apt in Col. Grunewald bei Berlin (At.)
Dr. K. Baedeker in Greifswald (Bdkr.)
Dr. A. Becker in Kiel (A. Bck.)
Dr. J. Brode in Karlsruhe (J. B.)
Prof. Dr. M. Cantor in Würzburg (Cantor.)
Dr. H. Danneel in Breslau (H. D.)
Dr. F. Dreyer in St. Petersburg (F. D.)
Dr. E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van E.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Dr. W. H. Keesom in Leiden (Keesom)
Dr. H. Konen in Bonn a. Rh. (Kn.)
Prof. Dr. W. König in Greifswald (W. K.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K. S.)
Dr. K. Uller in Greifswald (K. U.)

1905. BEIBLÄTTER № 2.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Wärmelehre.

1. *G. Magri. Ein neues Thermometer für Gefrier- und Siedepunktsbestimmung bei tiefer Temperatur* (Gazz. chim. 34. S. 387—388. 1904). — Zu Gefrier- und Siedepunktsbestimmungen in verflüssigten Gasen wird die Benutzung des Valferdinschen Differentialthermometers mit Methylalkohol als thermometrischer Flüssigkeit und einem Quecksilbertropfen als Abgrenzung vorgeschlagen. Um zu verhindern, daß dieser in den abgekühlten Teil der Kapillare kommt, wird diese unten rechtwinkelig umgebogen und mit einer Erweiterung versehen. — Derartige Thermometer fertigt Baudin-Paris an. Fch.

2. *J. A. Harker. Über Hoch-Temperaturnormale des „National Physical Laboratory": Bericht über eine Vergleichung von Platinthermometern und Thermoelementen mit dem Gasthermometer* (Auszug. Proc. Roy. Soc. 73, S. 217—219. 1904). — Die beiden Platinwiderstandsthermometer stimmen bis 1000°, wenn ihre Angaben nach der Formel von Callendar reduziert werden, mit der Temperaturskala des Stickstoffthermometers bei gleichem Volum und unter Verwendung eines Gefäßes aus Berliner Porzellan gut überein; ebenso stimmen sie mit der Skala der Thermoelemente überein, die an die Skala der Reichsanstalt angeschlossen sind, wobei ein Gasthermometer mit Platin–Iridiumgefäß zugrunde liegt. Fch.

3. *B. Meilink. Die Messung sehr niedriger Temperaturen. VII. Vergleichung des Platinthermometers mit dem Wasserstoffthermometer. VIII. Vergleichung der Widerstände von Gold- und Platindrähten* (Versl. K. Ak. van Wet. 1904/05,

S. 212—221 u. 221—233; Comm. Phys. Lab. Leiden No. 93). — VII. Die Mitteilung bildet eine Fortsetzung der No. 77 (Beibl. 26, S. 859). Die Vergleichung erstreckt sich von 0° C. bis zu − 210° C. Besonders wurde auf die Konstanz der Temperatur geachtet. Die erreichte Genauigkeit ist 1 auf 2000. Es ergab sich folgendes: Die Darstellung des Widerstandes als Funktion der Temperatur durch eine quadratische Formel, auch wenn man nicht niedriger geht als − 180° C., ist nur erlaubt, wenn man keine größere Genauigkeit in der Temperaturmessung bezweckt als 0,2° C. Wünscht man eine größere Genauigkeit, so sind für die Kalibration eines Platinthermometers mehr Vergleichungspunkte nötig. Für eine Vergleichung bis auf $^1/_{20}{}^0$ genau, ist eine Zahl von wenigstens sechs Vergleichstemperaturen sehr erwünscht. Unterhalb − 197° C. werden die Abweichungen des Platinthermometers so groß, daß dem Gebrauch in diesem Gebiet eine Untersuchung des Widerstandes als Funktion der Temperatur vorangehen muß.

Die Formel

$$w = 110{,}045\,(1 + 0{,}003\,916\,7\,t - 0{,}000\,000\,343\,2\,t^2 + 0{,}000\,000\,002\,069\,t^3)$$

stellte den Platinwiderstand bis zu − 197° richtig dar.

VIII. Die Widerstände der zwei Drähte werden mittels eines Differentialgalvanometers unmittelbar miteinander verglichen. Die, wegen Änderung des Nullwiderstandes des Golddrahtes quantitativ nicht weiter verwendbaren, Resultate der Messungen, die bis zur Temperatur des unter vermindertem Druck siedenden Sauerstoffs geführt wurden, ergeben doch, daß die Krümmung der Kurve, welche den Widerstand des Goldes als Funktion der Temperatur gibt, viel geringer ist als bei Platin, und daß die Kurve mehr nach dem absoluten Nullpunkt gerichtet ist. Ein Golddraht würde daher besser als ein Platindraht für Extrapolation der Temperatur zu verwenden sein.

Keesom.

---

4. *B. Meilink. Die Änderung des galvanischen Widerstandes reiner Metalle mit der Temperatur* (106 S. Diss. Amsterdam 1904). — Enthält, außerhalb eine Übersicht über die früheren Arbeiten über den betreffenden Gegenstand, besonders über die Versuche bei niedrigen Temperaturen, eine

etwas ausführlichere Beschreibung der Versuche des Verf., über welche schon in Beibl. 26, S. 859 und vorstehend referiert worden ist.

Keesom.

5. *E. P. Harrison. Über den Temperaturkoeffizient der Wärmeausdehnung von Rein-Nickel* (Phil. Mag. 42, S. 626—634. 1904). — Ein Rein-Nickeldraht wurde durch einen elektrischen Strom auf Temperaturen zwischen Zimmertemperatur und 540° erwärmt und die Temperatur des Mittelstückes aus Widerstandsmessungen ermittelt; gleichzeitig wurden die Längenänderungen desselben Teils des Drahtes, der durch eine Schraubenvorrichtung stets gespannt erhalten wurde, mikrometrisch gemessen. Es ergab sich, daß der Ausdehnungskoeffizient zwischen 365 und 370° sprungweise sich ändert, und zwar in gleicher Weise bei steigender wie bei fallender Temperatur und ohne daß eine dauernde Längenänderung zurückblieb.

Fch.

6. *A. Bogojawlensky. Über die Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme kristallinischer Stoffe* (Schrift. Naturf. Ges. Dorpat 12, S. 1—73. 1904). — Bei Reinigung der Substanzen für die Versuche ergab es sich, wie ja schon Kopp bemerkt hat, daß mit der Steigerung des Schmelzpunktes eine Verminderung der spezifischen Wärme der festen Phase Hand in Hand geht. Nachdem die Menge der Verunreinigung schon so gering ist, daß ein auf 0,01° abgelesenes Thermometer keine Schmelzpunktsänderung zeigt, vermindert sich die spezifische Wärme noch bedeutend, und durch die Glashülle, in welche die Substanz bei den Versuchen eingeschlossen war, konnte beobachtet werden, daß selbst sorgfältigst gereinigte Substanzen nach dem Erstarren feucht erschienen. Der Grund der von Bruner (Beibl. 19, S. 49) beobachteten Anomalie — daß die spezifische Wärme der flüssigen Phase größer als die der kristallinischen ist — liegt also auf der Hand: an das Kalorimeter wird in einem gewissen Temperaturintervall nicht nur die Wärme der kristallinischen Substanz, sondern auch die der flüssigen Beimengung und endlich die Erstarrungswärme der Mischungen aus Grundsubstanz und Beimengungen abgegeben. Naturgemäß wird dieser störende Einfluß bei Temperaturen über dem eutektischen Punkte am deutlichsten merkbar.

Nur zwei der untersuchten Substanzen gelang es so weit zu reinigen, daß die Schmelzen homogen erstarrten: Naphtalin und p-Dibrombenzol. Die Änderung der spezifischen Wärme mit der Temperatur ist bei der festen Phase dieser beiden Stoffe eine lineare Funktion der Temperatur. Je reiner die Substanz, um so näher kommt ihre spezifische Wärme dem nach der Regel von Joule-Kopp berechneten Werte. Für p-Dibrombenzol (Schmelzpunkt 87°) z. B. wurde die spezifische Wärme im Intervall 30—17° zu 0,143, im Intervall 85—19° zu 0,157 gefunden, während nach der Regel von Kopp-Joule $C = 0,142$ ist.

Ähnliches läßt sich auch von den anderen untersuchten Stoffen: o-Nitrophenol, α-Crotonsäure, Phenylessigsäure, m-Chlornitrobenzol, Diphenylamin, Benzol sagen. Der anomale Anstieg der spezifischen Wärme läßt sich also ohne die von de Heen (Mem. ac. Belg. (3) 4, S. 526. 1882) vorgeschlagene „Dissociation physique“ erklären.

Wurden nun die *reinen* Stoffe (Naphtalin bez. Brombenzol) verunreinigt, so zeigt die Kurve, durch welche die spezifische Wärme in Abhängigkeit von der Vorwärmungstemperatur dargestellt wird, folgendes Bild: bei niederen Temperaturen verläuft sie gradlinig, bei einer für alle Mischungen aus zwei gleichen Komponenten übereinstimmenden Temperatur geht sie sprungweise zu höheren Werten über, um zuerst sanft, dann beim Herannahen des Schmelzpunktes steiler zu steigen. Dieser Unstetigkeitspunkt entspricht, je nach der Natur der untersuchten Komponenten, dem eutektischen Punkte oder einem Umwandlungspunkt, wie die Abkühlungskurven der Gemische zeigten. „Der Unstetigkeitspunkt bildet die Grenze der kristallinischen Mischungen und des Gebiets der heterogenen Gleichgewichte.“ Unterhalb dieses Punktes läßt sich die spezifische Wärme nach der Regnault-Neumannschen Mischungsregel berechnen, oberhalb nach der vom Verf. vorgeschlagenen Formel

$$c_g = c_{t_0}{}^t x + C_{t_0}{}^t (1 - x) + \frac{\varrho'_t x}{t - t_0} + \varrho_t \cdot \frac{x(1 - K)}{K(t - t_0)}$$

wo x das Gewicht der Komponente A in 1 g Mischung, $(1 - x)$ das Gewicht von B, t_0 die Konvergenztemperatur des Kalorimeters, t die über der eutektischen Temperatur liegende Vor-

wärmungstemperatur, c und C die spezifischen Wärmen von A bez. B (kristall.), ϱ_t die Schmelzwärme von B und ϱ_t' die Schmelzwärme von A bei der Temperatur t.

Die Untersuchungen sind nach der Mischungsmethode in einem modifizierten Pettersonschen (J. f. prakt. Chem. 34, S. 131. 1881) Quecksilberkalorimeter ausgeführt. Um den Wärmeverlust beim Übertragen des Stoffes ins Kalorimeter zu bestimmen, wurde ein anderes Quecksilberkalorimeter (II) gebaut, das während des Versuchs durch strömenden Dampf erhitzt wurde. Die Substanz wurde bei Zimmertemperatur eingetragen und aus der dadurch bewirkten Änderung im Gange des Kalorimeters die spezifische Wärme berechnet. Wie die unten angeführten Zahlen zeigen, geben beide Kalorimeter für chemisch homogene Stoffe nahezu gleiche Werte

		I	II
p-Dibrombenzol	80—20°	0,156	0,159
Naphtalin	75—20	0,344	0,348
Benzil	75—20	0,295	0,267
Phenylessigsäure	70—20	0,354	0,306
α-Crotonsäure	70—20	0,594	0,422
Wasser	80—20	0,997	0,989
Quarz	80—20	0,188	0,189
Topas	80—20	0,197	0,198
	110—20	0,198	0,200
Eisen	80—20	0,109	0,109

F. D.

---

7. ***A. W. Smith.*** *Eine Bestimmung der Schmelzwärme des Eises* (Phys. Rev. 17, S. 193—232. 1903). — Das in kleine Stücke zerteilte Eis wurde auf einige Grad unter 0° abgekühlt, gewogen und in ebenso kaltes Kerosinöl gebracht und hierauf auf etwa $-1°$ elektrisch erwärmt. Während des eigentlichen Versuches wurde der ganze Inhalt des Kalorimeters rasch von $-1°$ auf $+0{,}5°$ gebracht und die hierzu nötige elektrische Energie gemessen. — Die Schmelzwärme des Eises ergab sich zu: $334{,}21 \pm 0{,}08$ Joule, bez. 79,896 mittlere Kalorien, bez. 80,000 Kalorien von 37° C. Es ist hierbei das Clarkelement zu 1,434 Volt bei 15° C. gerechnet. Fch.

---

8. ***M. Bellati und F. Finazzi.*** *Über die Wärme, die sich beim Befeuchten von Pulvern entwickelt* (Atti d. R. Ist. Venet. 61, S. 503—524. 1902). — Martini hat die Ansicht aufgestellt

(Beibl. 24, S. 1085), daß beim Befeuchten von Pulvern mit Flüssigkeiten ein Teil der letzteren innerhalb des Pulvers in den festen Aggregatzustand übergeht. Demnach müßte z. B. beim Befeuchten mit Wasser das so veränderte Wasser die spezifische Wärme von etwa 0,5 besitzen. Dagegen fand Bellati (Beibl. 25, S. 246) dieselbe zu nahezu gleich 1, was gegen die Hypothese sprach. Diese Versuche wurden von Martini angezweifelt, weshalb sie hier wiederholt werden mit Wasser und Kieselsäureanhydrid. Eine Reihe von Versuchen bestätigt, daß die spezifische Wärme des Wassers nach dem Befeuchten gleich nahe 1 ist. Weiter wird dann ebenfalls die Wärme beim Befeuchten von SiO_2 kalorimetrisch gemessen. Besondere Sorgfalt wird darauf verwandt, SiO_2 von genau zu bestimmendem gleichmäßigem Feuchtigkeitsgehalt zu erhalten. Eine vollständige Trocknung ist nicht möglich, da es sich dann verändert und weniger aufnahmefähig für Wasser wird. Die Befeuchtungswärme ist gemessen bei SiO_2-Proben, die zwischen zwei und etwa 80 Teilen Wasser auf 100 Teile trocknes SiO_2 enthalten. Mit steigendem Wassergehalt des Ausgangsmaterials nimmt die Wärme stark ab. Sie sinkt von 18,54 auf 0,19 kal. für 1 g SiO_2. Die Werte werden in einer Kurve zusammengestellt, doch läßt sich dieselbe nicht durch eine Gleichung darstellen. Teilt man sie in drei Teile, so wird jeder Teil durch eine Parabelgleichung wiedergegeben. Dabei erhält man durch Extrapolation für völlig trocknes SiO_2 den annähernden Wert von 26 kal. Die ganze Kurve wird ferner noch mit dem Dilatationskalorimeter für etwas höhere Temperatur festgelegt. Es scheint, daß die Befeuchtungswärme mit steigender Temperatur etwas abnimmt. Ferner ist die Wärmeentwicklung unabhängig von der Größe der SiO_2-Körner, was den Versuchen von Linebarger (Beibl. 26, S. 252) widerspricht. SiO_2 scheint sich demnach gegen Flüssigkeiten wie ein poröser Körper zu verhalten. Bei weiteren Versuchen tritt an die Stelle des Wassers Toluol, Chloroform, Pyridin, Amylalkohol und Schwefeläther. Die Wärmeentwickelung ist von Flüssigkeit zu Flüssigkeit verschieden. Wie zu erwarten, hat der anfängliche Feuchtigkeitsgehalt geringeren Einfluß. G. J.

---

9. ***T. Martini.*** *Über die verschiedenen zur Erklärung des Pouilleteffektes aufgestellten Hypothesen* (Atti d. R. Ist. Venet. **63**, S. 915—950. 1904). — Es liegt eine historisch kritische Arbeit vor, die einen Überblick gibt über alle Beobachtungen und Hypothesen zur Erklärung des Pouilleteffektes, das ist der beim Befeuchten von Pulvern und porösen Körpern auftretenden Wärmeentwickelung. Pouillet selbst versucht die Erscheinung durch zwischen Pulver und Flüssigkeit auftretende Kapillarkräfte zu erklären. Tate schreibt den Effekt einem chemischen Prozesse zu. Aus Versuchen von Junck ergibt sich ein Zusammenhang mit dem Kompressibilitätskoeffizienten der Flüssigkeit, doch wurden diese Versuche später von andern widerlegt. Cantoni kommt zu der Ansicht, daß die Flüssigkeit einen Teil ihrer thermischen Molekularbewegung an den festen Körper abgibt und ihn dadurch erwärmt. Maschke stellt Versuche im Sinne Cantonis an; dabei sei hervorgehoben, daß er beim Befeuchten von gepulvertem Quarz und Glas so gut wie keine Wärmeentwickelung beobachtet. Nelsens findet beim Befeuchten von gepulverter Kohle mit verschiedenen Flüssigkeiten sehr nennenswerte Temperaturerhöhungen; er ist der Ansicht, daß die Flüssigkeit dabei in einen anderen Molekularzustand, wohl in den festen, übergeht, doch ist auch die Existenz eines Zwischenzustandes zwischen fest und flüssig nicht ganz ausgeschlossen. Der erste, der genaue kalorimetrische Messungen anstellt, ist Chappuis; er glaubt, daß die Wärme durch starken Druck entsteht, der auf die absorbierte Flüssigkeit ausgeübt wird. Weiter wurde von Wiedemann und von Lüdecking das Befeuchten von verschiedenen Kolloiden untersucht. Sie schreiben die Wärmeentwickelung einer Hydratation der Kolloide zu. Meissner zieht aus genauen Untersuchungen den Schluß, daß Umwandlung von Molekularenergie in thermische stattfindet. Dann folgen umfangreiche Messungen des Verf., Martini. Er ist der Ansicht, daß ein Teil der befeuchtenden Flüssigkeit innerhalb des Pulvers fest wird, und daß es umgekehrt auch dieser Teil ist, der beim Trocknen feuchten Pulvers erst durch Anwendung großer Hitze zu entfernen ist. Lagergren und Ercolini greifen dann Martini an; ebenso zeigt Bellati, daß das vom Pulver aufgenommene Wasser nahezu die spezifische Wärme 1 besitzt, also nicht

im festen Zustand sich befinden kann. Gore und Linebarger bringen den Pouilleteffekt in Zusammenhang mit der Größe der Oberfläche; bei feinem Pulver mit etwa doppelter Oberfläche bei gleichem Gewicht finden sie auch doppelte Wärmeentwickelung. Porcks endlich stellt Versuche im Sinne Linebargers an.

Der zweite Teil der Arbeit enthält eine Besprechung der verschiedenen, in den genannten Arbeiten aufgestellten Hypothesen und kommt zu dem Schluß, daß die von Cantoni und Melsens eingeleitete und schließlich von Martini ausführlich dargelegte Erklärungsweise die richtige sein dürfte.

Im dritten Teil wird dieselbe nochmals ausführlich wiedergegeben. Die Flüssigkeit wird also innerhalb des festen Körpers fest, also genau der entgegengesetzte Vorgang, als wenn ein fester Körper sich in einer Flüssigkeit auflöst. Die Wärme beim Befeuchten ist dann analog der Abkühlung beim Auflösen.

G. J.

---

10. **G. Arth.** *Über die Bestimmung des Heizwertes von Hochofengasen mit der kalometrischen Bombe* (Bull. soc. chim. (3) 31, S. 576—578. 1904). — Da die Messung in der Bombe bei Gasen wegen der geringen entwickelten Wärmemenge zu ungenau wird, schlägt der Verf. vor, die Heizwerte aus der durch Analyse bekannten Zusammensetzung der Gase zu *berechnen.*

Fch.

11—13. **P. Lemoult.** *Über eine neue Methode zur Berechnung der Verbrennungswärmen und einige sich ergebenden Folgerungen* (C. R. 137, S. 979—982. 1903). — *Über die Berechnung der Verbrennungswärme von organischen Stickstoffverbindungen* (Ebenda 138, S. 900—902. 1904). — *Allgemeine Beziehungen zwischen der Verbrennungswärme organischer Verbindungen und ihrer Konstitutionsformel. Berechnung der Verbrennungswärme* (Ann. chim. phys. (8) 1, S. 496—553. 1904). — Der Verf. denkt sich die Kohlenstoffatome einer organischen Verbindung in vier identische, mit je *einer* Valenz begabte Elementaratome zerfällt, die voneinander untrennbar sind. Diese können nun gemäß folgenden Schemata in den Verbindungen miteinander bez. mit anderen — eventuell ebenso zerfällten — Elementaratomen zu Gruppen zusammentreten: $c - c$, $c^2 = c^2$, $c^3 \equiv c^3$, $c - H$, $c - S$,

$c^2 = S$; $c - N$, $c^2 = N^2$, $c^3 \equiv N$, wobei c, S und N Elementaratome, H, S, N gewöhnliche chemische Atome bedeuten sollen. Jeder solchen Gruppe kommt eine bestimmte Verbrennungswärme f zu. Die Rechnung aus dem Beobachtungsmaterial ergibt hierfür

$$f(c - c) = 51 \text{ Kal.}$$
$$f(c^2 = c^2) = 2.51 + 28 = 130 \text{ Kal.}$$
$$f(c^3 \equiv c^3) = 3.51 + 2.28 + 1 = 210 \text{ Kal.}$$
$$f(c - H) = 53 \text{ Kal.}$$
$$f(c - N) = {}^1/_2 f(c^2 - N^2) = {}^1/_3 f(c \equiv N) = 31 \text{ Kal.}$$
$$f(N - H) = 23 \text{ Kal.}$$

Die Übereinstimmung zwischen den beobachteten und berechneten Verbrennungswärmen ist eine gute. So waren z. B. bei 140 Stickstoffverbindungen in 17 Proz. der Fälle die Abweichungen größer als 1 Proz., in 15 Proz. zwischen 1 und $^1/_2$ Proz. und in 68 Proz. geringer als $^1/_2$ Proz. — Für Verbindungen von der Form $C^x H^y O^p$ ergab sich als allgemeiner Ausdruck der Verbrennungswärme z:

$$z = 102 . x + {}^{55}/_2 y - \Sigma p . \varphi + A,$$

worin ist: $A = 0$ für gesättigte Verbindungen, $= 28$ Kal. für Äthylen-Kohlenwasserstoffe, $= 57$ Kal. für Acethylen-Kohlenwasserstoffe und $= 45$ Kal. für kombinierte Äthylen-Acetylen-Kohlenwasserstoffe; $\varphi = 45$ Kal. für ein- und zweiwertige Alkohole und Ketone, $= 33$ für Äther, $= {}^{106}/_2$ für Säuren, $= {}^{141}/_3$ für Säure-Anhydride etc.

Des weiteren lassen sich Schlüsse auf die Verdampfungs- und Bildungswärme des C-Dampfes ziehen: extrapoliert man auf $f(c^4 \equiv c^4)$, so erhält man als Verbrennungswärme von 2 Atomen Kohlenstoff im Gaszustand 288 Kal., subtrahiert man hiervon die Verbrennungswärme des Diamantes mit 188,6 Kal. für 2 Atome, so ergibt sich die Verdampfungswärme des Kohlenstoffes mit rund 100 Kal. für ein Molekül; Berthelot hatte früher als untere Grenze 88 Kal. gefunden. Der Beitrag je eines Atoms C in gesättigten oder zyklischen Verbindungen zur Verbrennungswärme ist 102 Kal.; daraus ergibt sich die Bildungswärme eines Moleküls C-Dampf ausgehend von zwei als isoliert gedachten C-Atomen zu 204—288 = — 84 Kal.; analog für Wasserstoff: 55—69 = — 14 Kal. Fch.

14. *J. Thomsen. Über die Verbrennungswärme organischer Verbindungen* (ZS. f. anorg. Chem. 40, S. 185—195. 1904). — In einer Kritik der vorstehend referierten Arbeiten von Lemoult kommt der Verf. zu dem Resultat, daß in der dort aufgestellten Theorie ein systematischer Fehler vorhanden sei, da die Abweichungen zwischen Beobachtung und Rechnung in den einzelnen Gruppen einen sehr ausgeprägten Gang aufweisen; daß es ferner unstatthaft sei die gleiche Formel zur Berechnung der Verbrennungswärme im festen wie im flüssigen oder gasförmigen Zustand zu benutzen, da die Konstanten eben nur aus den Verbrennungswärmen gasförmiger Kohlenwasserstoffe abgeleitet sind. Außerdem seien die Werte der Konstanten der von Lemoult aufgestellten Formeln ungenau. Fch.

---

15. *H. Mache. Über die Explosionsgeschwindigkeit in homogenen Knallgasen* (Wien. Ber. Math.-Naturw. Kl. 113, Abt. IIa, S. 341—354. 1904.) — Der Gouysche Satz (Ann. chim. phys. (5) 18, S. 27. 1879) über die Geschwindigkeit und die zur Verbrennung gelangenden Gasmengen gilt nicht nur für ebene Brennflächen, sondern auch für beliebig gekrümmte Flächen, in die das Gasgemisch mit verschiedener Geschwindigkeit und in verschiedener Richtung einströmt. Der Gouysche Satz verliert jedoch seine Gültigkeit, wenn die Strömungsgeschwindigkeit so groß ist, daß der Neigungswinkel der Brennfläche gegen die Strömungsrichtung sehr klein wird. Wenn der Gaskonsum von der Form der Brennfläche unabhängig sein soll, so ergibt sich aus einer von Mallard und Le Chatelier (Ann. des Mines (8) 4, S. 343. 1883) zuerst aufgestellten Formel, daß die Einheit der Brennfläche eine ganz bestimmte, von der Vorwärmung des Gases und der Konfiguration der Flamme unabhängige Wärmemenge W passiert, die, wenn nicht ein anderer Wärmeverlust eintritt, ausschließlich zur Erhitzung des Knallgases von der Anfangs- zur Entzündungstemperatur verbraucht wird. Ist γ die spezifische Wärme des noch nicht entzündeten Knallgases bei konstantem Drucke, ϱ die Dichte des Knallgases, bedeuten τ und t bez. Entzündungs- und Anfangstemperatur des Gases und bezeichnet c die normale Explosionsgeschwindigkeit, so ist $c = W / (\varrho \cdot \gamma (\tau - t))$. Auch ist

der Quotient c aus dem Gaskonsum und der Brennfläche für eine jede Flamme eine nur von der Zusammensetzung des Knallgases, aber nicht von der Form der Flamme abhängige Größe. In den verschiedenen Teilen der Flamme kann c verschiedene von der Konfiguration abhängige Werte annehmen, denn nur der Mittelwert bleibt konstant.

Da bei den Versuchen von Mallard und Le Chatelier zur Bestimmung der Explosionsgeschwindigkeit die Brennfläche beim Fortschreiten durch das Gasgemisch nicht nur ihren Ort, sondern auch ihre Größe ändert und die beobachtete Geschwindigkeit der fortschreitenden Flamme je nach ihrer jeweiligen Größe verschieden erscheint, so hat der Verf. zur Prüfung des Gouyschen Satzes Messungen ausgeführt nach einem Verfahren, das von Michelson (Wied. Ann. 37. S. 1. 1889) angegeben ist. Das Leuchtgas wird vom Verf. direkt aus der Leitung, die Luft aus einem Orgeltische entnommen. Die angefertigten Photographien wurden vergrößert und aus den Vergrößerungen wurde mittels eines einfachen Näherungsverfahrens die Brennfläche als Rotationsfläche bestimmt. Nach den Beobachtungen ist die Explosionsgeschwindigkeit nur vom Mischungsverhältnis abhängig, jedoch unabhängig von der Strömungsgeschwindigkeit. J. M.

---

16. *P. Duhem. Thermodynamique et Chimie* (IX u. 496 S. Paris, A. Hermann, 1902). — Nach Absicht des Verf. ist das Werk für den Chemiker bestimmt, dem es einen theoretischen Leitfaden in der außerordentlichen Mannigfaltigkeit seines Erscheinungsgebietes an die Hand geben soll. Es ist in 20 Vorlesungen abgefaßt, in deren fünf ersten die Grundzüge der Thermodynamik elementar entwickelt und durch zahlreiche Beispiele erläutert werden. In der folgenden wird die Phasenregel besprochen und auf die Widersprüche derselben mit der Erfahrung hingewiesen, welche durch falsche Gleichgewichte bedingt werden. Diesem Gegenstande wird am Schlusse noch eine eingehendere und sehr instruktive Behandlung gewidmet. Im Übrigen werden die Ergebnisse zahlreicher Untersuchungen übersichtlich zusammengefaßt. Dadurch kann das Buch nicht allein dem Chemiker zur theoretischen Einführung, sondern

auch ganz vorzüglich dem Physiker dienen, der sich in bequemer Weise über die Resultate der experimentellen Forschungen orientieren will. Cantor.

---

17. ***G. Robin.*** *Oeuvres scientifiques: Thermodynamique générale* (xvi u. 271 S. Paris, Gauthier-Villars, 1901). — Dieses nachgelassene Werk des jung verstorbenen Forschers soll nach dessen Absicht die allgemeine Lehre vom Gleichgewicht und von der Verwandlung der Materie enthalten. Es ist eine durchaus eigenartige und möglichst allgemeine Darstellung der mechanischen Wärmetheorie, die sich durch eine besondere Sorgfalt in der Grundlegung und durch das Bestreben, die gebrauchten Begriffe in möglichst scharfer Weise zu definieren, auszeichnet. Dem eigentlichen Gegenstand voraus gehen allgemeine Betrachtungen über die Aufgabe der theoretischen Physik, welche der Verf. in der Verknüpfung allgemeiner Sätze, die durch Induktion gewonnen und durch das Experiment jederzeit verifiziert werden können, erblickt. Das Streben nach äußerster Präzision führt zu Aufstellungen, die wohl nicht immer zweckmäßig erscheinen. So wird zwischen ursprünglichen (grandeurs primordiales) und abgeleiteten Größen (derivées) unterschieden, von welchen erstere nach ihren physiologischen, letztere nach ihren Wirkungen auf Meßinstrumente geschätzt werden und die physiologische wird als die *wahre* Temperaturmessung bezeichnet, während die mittels Meßinstrumenten nur durch ihre Beziehung auf die erstere Bedeutung haben soll. Ref. möchte aber bemerken, daß nach seinem Dafürhalten das Auffinden von Beziehungen zwischen den gemessenen Größen die Aufgabe der Forschung ist und daß die Resultate der unmittelbaren physiologischen Messungen am wenigsten geeignet scheinen, solche Beziehungen erkennen zu lassen.

Die Betrachtungen werden auf einen nach außen vollkommen abgeschlossenen Raum bezogen, der von dem System, dessen Veränderungen untersucht werden sollen und einem Mittel erfüllt ist. Letzteres soll Wärmequellen, mechanische Vorrichtungen, welche die Bewegung einzelner Teile des Systems bestimmen aber keine andere Veränderungen verursachen können, und schließlich Körper enthalten, welche die Bewegung des Systems nicht, wohl aber gewisse physikalische oder chemische

Veränderungen des Systems zu beeinflussen vermögen (Kontaktwirkungen). Die Anordnung ist so gedacht, daß das System nicht im Gleichgewicht sein kann, wenn es das Mittel nicht ist und jede Veränderung des letzteren auch eine Änderung des ersteren bedingt. Bei Bestimmung des Zustandes des Systems wird wieder zwischen innerlichen (intrinsèques) und äußerlichen (extrinsèques) Variabeln unterschieden, von welchen erstere dem Körper innewohnen, an ihm selbst gemessen und unmittelbar durch unsere Sinne wahrgenommen werden können. Das Volumen eines Gases soll eine innerliche, der Druck eine äußerliche Veränderliche sein. Auch diese Unterscheidung scheint dem Ref. unhaltbar. Jede Messung ist eine Vergleichung mit einem von dem zu messenden verschiedenen Körper und kann nicht an dem ersteren *allein* ausgeführt werden. Ob als Vergleichskörper (Meßinstrument) das Gefäß dient, welches den zu messenden umschließt, oder irgend ein anderer, kann wohl kaum eine prinzipielle Unterscheidung begründen; innerliche Veränderliche wird es in diesem Sinne überhaupt nicht geben. Das Prinzip von der Erhaltung der Energie wird als Äquivalenz von Arbeit und Wärme in zwei verschiedenen Sätzen formuliert. Nach dem ersten ist die von einem System während eines Kreisprozesses aufgenommenen Arbeit gleich der abgegebenen Wärme, nach dem zweiten hat der Unterschied zwischen aufgenommener Arbeit und entwickelter Wärme beim Übergang aus einem Anfangszustand in einen Endzustand für jeden beliebigen Umwandlungsweg denselben Wert. Der Verf. hält die beiden Sätze als voneinander wesentlich verschieden und bestreitet es, daß der eine allgemein aus dem anderen abgeleitet werden kann. Nur für rückführbare Vorgänge soll dies möglich sein. Auch hier muß der Ref. seine abweichende Ansicht ausdrücken und darauf hinweisen, daß durch Betrachtung zweier Kreisprozesse, die eine gemeinsame Verwandlung enthalten, der zweite ganz allgemein aus dem ersten Satz abgeleitet werden kann. Vor Aufstellung des zweiten Hauptsatzes werden die isothermen, adiabaten und umkehrbaren Verwandlungen besprochen.

Abweichend von der sonst üblichen Weise werden die isothermen Vorgänge als solche definiert, bei welchen das System mit einer Quelle konstanter Temperatur verbunden bleibt, ohne

daß bezüglich der Temperatur des sich umwandelnden Systems selbst irgend eine Festsetzung gemacht wird.

Besonders eingehend wird der Begriff der umkehrbaren Verwandlung behandelt. Der Verf. unterscheidet zwischen rückführbaren (renversables) und umkehrbaren (rèversibles) Verwandlungen. Bei beiden muß der Anfangszustand unter Aufwand derselben Arbeit wieder hergestellt werden können, der bei der Verwandlung des Systems gewonnen wurde, bei den letzteren muß außerdem bei der Rückverwandlung dieselbe Aufeinanderfolge von Zuständen im entgegengesetzten Sinne wie anfangs durchlaufen werden. Die Umkehrbarkeit wird an einigen bekannten Beispielen erläutert. Die Nichtumkehrbarkeit kann eine wesentliche oder eine hebbare sein, letztere dann, wenn durch Verbindung des sich verwandelnden Systems mit einer passenden Vorrichtung es möglich ist, die Verwandlung umkehrbar zu gestalten.

Der zweite Hauptsatz wird nicht wie sonst aus einem allgemeinen Erfahrungssatz, z. B. dem Clausiusschen abgeleitet, sondern in Form zweier Prinzipien ausgesprochen, die selbst als unmittelbares Ergebnis der Erfahrung betrachtet werden. Nachdem als monotherm ein Kreisprozeß bezeichnet wird, bei welchen das veränderliche System nicht mit mehr als einer Wärmequelle in Austausch getreten ist, lautet das erste dieser Prinzipien: durch einen monothermen Kreisprozeß kann Arbeit nur verbraucht werden und wird hieraus gefolgert, daß die Arbeit für einen monothermen und umkehrbaren Kreisprozeß verschwindet. Nach dem zweiten Prinzip wird durch einen monothermen und nicht umkehrbaren Kreisprozeß immer Arbeit verbraucht. Auf Grund dieser Prinzipien kann die notwendige und hinreichende Bedingung für die Nichtumkehrbarkeit eines monothermen Kreisprozesses dahin formuliert werden, daß dabei Arbeit verbraucht wird, während für die Umkehrbarkeit das Verschwinden der Arbeit als Bedingung folgt. Die aus den Prinzipien sich ergebende Folgerung, daß die Arbeit des monothermen und reversiblen Überganges invariant ist, dient zur Definition des inneren Potentials, welches mit der freier Energie von Helmholtz' identisch ist. Nach weiterer Einführung des äußeren Potentials, durch welches die vom äußeren Körper erzeugte und am System verbrauchten Arbeit bestimmt wird

und des totalen Potentials, welches die Summe beider ist, folgt als allgemeine Bedingung des stabilen isothermen Gleichgewichtes, daß das totale Potential ein Minimum wird.

Sehr instruktiv gestaltet sich die Anwendung dieses Satzes auf die „gewöhnlichen" Körper, d. h. diejenigen, deren Zustand durch Volum und Temperatur bestimmt ist und auf ein elastisches Parallelepiped. Die Sätze über polytherme Kreisprozesse werden in sehr zweckmäßiger Weise gewonnen durch Ausführung des Carnotschen Prozesses mit dem zur Temperaturdefinition benützten Normalgas, wobei manche Unklarheit im Temperaturbegriff vermieden wird. In den später durchgeführten Rechnungen wird neben der freien Energie noch die thermische Arbeit benützt, d. i. jene Funktion, welche den der bloßen Temperaturänderung entsprechenden Arbeitsbetrag angibt, dagegen werden weder die Energie noch die Entropie eingeführt. Der Ersatz der Entropie durch die ersteren Funktionen bietet manche Vorteile, minder gerechtfertigt scheint dem Ref. die Umgehung des Energiebegriffes. Als Anwendungen der allgemeinen Sätze werden zunächst die adiabatische Kompression der Gase, das Prinzip des Arbeitsmaximums chemischer Vorgänge, der Kirchhoffsche Satz über die Verdünnungswärme von Salzlösungen und die Theorie der galvanischen Elemente behandelt, von denen wohl die erste das meiste Interesse verdient. Ein folgender Abschnitt beschäftigt sich mit den Ausdrücken für die thermischen Koeffizienten der gewöhnlichen Körper.

Vorausgeschickt wird die Bemerkung, daß die thermischen Koeffizienten im allgemeinen durch die freie Energie allein nicht bestimmt werden können, daß hierzu vielmehr noch die thermische Arbeit erforderlich ist. Es wird aber ferner gezeigt, daß, wenn freie Energie und thermische Arbeit als Funktionen bestimmter Veränderlichen bekannt sind, man immer ein System von Veränderlichen — normalen Veränderlichen — angeben kann, in welchen die thermische Arbeit verschwindet. Weitere Anwendungen von Bedeutung betreffen die Fortpflanzung von Explosionswellen und die Statik permanenter Deformationen. Ebenso bietet das Schlußkapitel, welches die allgemeine Dynamik betrifft, ein höheres Interesse. Es werden dort Grundgleichungen analog den Lagrangeschen zweiter

Gattung abgeleitet, die wohl einer weiteren Entwickelung und Anwendung fähig zu sein scheinen. Im Anhang werden noch Untersuchungen mitgeteilt, welche von molekular-theoretischen Anschauungen ausgehend nicht mit dem eigentlichen Gegenstand des Werkes zusammenhängen und einem früheren Standpunkte des Verf. entsprechen. Von den Resultaten sei eine Zustandsgleichung für Körper, deren wirklicher Wärmeinhalt nur von der Temperatur abhängt, hervorgehoben. Cantor.

---

18. **D. Berthelot.** *Über den wahrscheinlichsten Wert der für den Zustand vollkommener Gase charakteristischen Konstante R* (ZS. f. Elektrochem. **10**, S. 621—629. 1904). — Der Verf. hat sehr sorgfältige kritische Berechnungen über den Absolutwert der Gaskonstante R angestellt. Als Grundlage benutzte er die Atomgewichte der internationalen Atomgewichtskommission, doch zeigt sich, daß der Wert für Kohlenstoff = 12,00 etwas zu niedrig ist, wie ja auch stets bei den chemischen Bestimmungen ein etwas höherer Wert erhalten wurde. Der Verf. benutzt 12,004. Der Wert für Wasserstoff = 1,008 ist abgerundet. Nach Leduc und Morley beträgt er auf $^1/_{10000}$ genau 1,0076. Unter Berücksichtigung einer großen Reihe von Arbeiten verschiedenster Forscher über das Gewicht der Gase und ihre Kompressibilität, wobei der Abweichungskoeffizient vom Mariotteschen Gesetz bei den einzelnen Gasen berücksichtigt wurde, ergab sich das Volumen, welches 1 Mol. des Gases im vollkommenen Zustande unter dem Druck von 760 mm Quecksilber, bei 0°, bei Meeresniveau und bei der geographischen Breite von 45° einnehmen würde, im Mittel zu 22,412 Liter. Schließlich findet man aus dem Ausdehnungskoeffizienten der Gase ebenfalls aus sehr vielen Versuchen für die absolute Temperatur das Mittel 273,09°, so daß die Gaskonstante $R = 22{,}412/273{,}09 = 0{,}082068$ sein würde, oder abgerundet: $R = 0{,}08207$. H. D.

---

19. **W. Nernst.** *Über die Zahlenwerte einiger wichtiger physiko-chemischer Konstanten* (ZS. f. Elektrochem. **10**, S. 629—630. 1904). — Auf dem internationalen Chemikerkongreß wurde für das Wärmeäquivalent die Zahl 41890000 Erg pro 15° g-Kal., und für die Valenzladung F 96540 Coulomb

festgestellt. Der Verf. rechnet die Gaskonstante, die Berthelot in der vorhergehenden Arbeit gefunden hat, auf die verschiedenen Einheiten um, und findet die Werte:

$R = 0{,}08207$, abgerundet $= 0{,}0821$ [Liter-Atm.. T^{-1}]
$R = 0{,}83155 . 10^8$, abgerundet $= 0{,}832 . 10^8$ [Erg. T^{-1}]
$R = 1{,}98507$, abgerundet $= 1{,}985$ [g-Kal.. T^{-1}]

und für die sogenannte „elektrolytische Gaskonstante“

$R / F = 0{,}86134 . 10^{-4}$, abgerundet $= 0{,}861 . 10^{-4}$ [Volt. T^{-1}]

Mit Hilfe der letzteren Zahl ergibt sich die Nernstsche Formel zu

$$\varepsilon = \frac{0{,}000\,198\,33}{n} T \log^{10} \frac{C}{c} \text{ Volt},$$

oder für Zimmertemperatur zu

$$\varepsilon = \frac{0{,}057\,732}{n} \log^{10} \frac{C}{c} \text{ Volt.}$$

Das spezifische Gewicht eines idealen Gases vom Molekulargewicht M beträgt bei normalen Bedingungen: $M/22{,}412$; es folgt aus der auf Luft bezogenen Dampfdichte Δ abgerundet $M = 29{,}0\,\Delta$. H. D.

---

20. ***J. E. Verschaffelt.*** *Über den Verlauf der Isothermen und der Grenzkurve in der Nähe des kritischen Punktes* (Arch. Néerl. (2) **9**, S. 125—130. 1904). — Der Verf. hat früher (Beibl. **26**, S. 365) gezeigt, daß eine willkürliche Isotherme dargestellt werden kann durch die empirische Formel

$$p = p' + \mu\left(\frac{v' - b}{v - b} - 1\right) \pm \alpha\left(\frac{v' - b}{v - b} - 1\right)^n,$$

wo b eine Konstante ist, p', v', μ, α, n dagegen Temperaturfunktionen sind, und $+$ gilt für $v < v'$, $-$ für $v > v'$. In der vorliegenden Arbeit leitet der Verf. aus dieser Gleichung Formeln für den Unterschied zwischen Flüssigkeits- und Dampfdichte, für den Cailletet-Mathiasschen Durchmesser, und für den Sättigungsdruck in der Nähe des kritischen Punktes ab, welche mit der Erfahrung übereinstimmend gefunden werden.

Keesom.

---

21. ***E. Mathias.*** *Der kritische Punkt der reinen Stoffe* (251 S. Paris 1904.) — Über diesen Gegenstand hat der Verf. im Jahre 1900 dem internationalen physikalischen Kongreß Be-

richt erstattet. Das vorliegende Buch enthält im wesentlichen jenen Bericht, ergänzt denselben aber noch durch die von de Heen ausgeführten und die an diese sich anschließenden Arbeiten. Er behandelt eingehend die wichtigsten experimentellen Untersuchungen; besonders vollständig werden die Methoden zur Bestimmung der kritischen Größen zusammengestellt und nach ihrer Verwendbarkeit beurteilt. Die theoretischen Arbeiten werden nicht berücksichtigt. Cantor.

---

22. ***Ph. Kohnstamm.*** *Über van der Waals' Zustandsgleichung* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 940—961. 1904). — Über die Frage, wie man am besten den Einfluß der Moleküldimensionen auf die Stoßzahl in Rechnung bringt, und über den richtigen Wert der Korrektion an b aus van der Waals' Gleichung ist schon vielfach gestritten, kürzlich von van der Waals selbst, Boltzmann und van der Waals jr. Der Verf. kritisiert jetzt eingehend die verschiedenen angewandten Methoden und findet, daß diese alle zu einer Zustandsgleichung führen müssen von der Gestalt

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right) = \frac{RT}{v}\left(1 + \frac{b}{v}\beta\right),$$

und daß gewisse abweichende Resultate durch kleine Vernachlässigungen oder Versehen entstanden sind. Diese Form, welche sich scheinbar schwierig dem Experiment anpassen läßt, wird wesentlich geändert durch die neue, vom Verf. gefundene Formel für β (vgl. das nachfolgende Referat). Nach dessen Betrachtungen läßt sich die Bedeutung der von van der Waals jr. (Beibl. 28, S. 97) abgeleiteten Größen folgendermaßen in der Formel angeben:

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)\left\{v - b\,\frac{\dfrac{\text{freie}}{\text{Gesamt-}}\ \text{Oberfläche der Distanzsphären}}{\dfrac{\text{freie}}{\text{Gesamt-}}\ \text{Oberfläche der Stoßfläche}}\right\} = RT.$$

Erst wenn die mathematische Form der bezeichneten Quotienten besser als jetzt bekannt wird, könne man einen besseren Anschluß der Theorie an das Experiment erwarten.

van E.

---

23. ***Ph. Kohnstamm.*** *Über die Gleichungen von Clausius und van der Waals für die mittlere Weglänge und die Stoßzahl* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 961—967. 1904). — Van der Waals hat, indem er Clausius' ursprüngliche Formel für die Weglänge einer Korrektion unterzog, eine etwas abweichende Formel erhalten. Der Verf. glaubt nachweisen zu können, daß diese Korrektion nicht gerechtfertigt war. Nach van der Waals und Korteweg wird eine kleinere mittlere Weglänge erhalten, indem man für die in Clausius' Beweisführung vorkommenden Scheiben (Molekülschnitte) die kugelförmigen Moleküle substituiert denkt; nach dem Verf. aber ändert sich dabei gleichzeitig die Gruppe der innerhalb der betrachteten Zeit stoßenden Molekülen, so daß die Weglänge ungeändert bleibt.

Indem der Verf. eine weitere von Clausius angegebene Korrektion für Fälle, in denen mehr als zwei Moleküle gleichzeitig zusammenstoßen, genauer zu bestimmen sucht, gelangt er zur Formel

$$\beta = \frac{1 - \frac{11}{8}\frac{b}{v} + B\frac{b^2}{v^2} + \ldots + N\frac{b^n}{v^n}}{1 - 2\frac{b}{v} + \frac{17}{16}\frac{b^2}{v^2} + C_1\frac{b^3}{v^3} + \ldots + N_1\frac{b^n}{v^n}},$$

wo n höchstens 12 sein kann, wie van Laar wahrscheinlich gemacht hat. v steht hier für das verwendbare Volumen, das erst durch Lösung der Gleichung

$$v_n = v - 2b + \frac{17}{16}\frac{b^2}{v_n} + \ldots + N_1\frac{b^n}{v_n^{n-1}}$$

gefunden werden könnte. Über die Koeffizienten B, C etc. läßt sich einstweilen wenig aussagen. van E.

C. Dieterici. *Über den Dampfdruck des Wassers bei hohen Temperaturen* (Drudes Ann. 15, S. 860—864. 1904).

S. Scharbe. *Über die Bestimmung der Kurve fest-heterogen binärer Gemische durch kalorimetrische Messungen* (Drudes Ann. 15, S. 1046—1047. 1904).

O. Kausch. *Die Verwendung flüssiger Luft* (ZS. f. komp. u. fl. Gase 8, S. 89—94. 1904).

S. Valentiner. *Über den maximalen Wirkungsgrad umkehrbarer Kreisprozesse* (Drudes Ann. 15, S. 829—835. 1904).

K. Schreber. Explosionsmotoren mit Wassereinspritzung (Physik. ZS. 5, S. 696—697. 1904).

E. Meyer. Die Bedeutung der Verbrennungskraftmaschinen für die Erzeugung motorischer Kraft (Physik. ZS. 5, S. 699—708. 1904; Naturw. Rundsch. 19, S. 637—640, 649—651, 661—663. 1904).

Optik.

24. *J. Hartmann. Die Verbesserung der Wellenlängennormalen* (ZS. wiss. Phot. 2, S. 164—171. 1904; Astrophys. J. 20, S. 41—49. 1904). — Der Verf. knüpft an seinen früheren Aufsatz und an eine Arbeit von Kayser an (Beibl. 28, S. 993), indem er seinen Standpunkt in der Frage nach dem besten Wege zur Verbesserung des Rowlandschen Systems erneut darlegt und gegen Einwände verteidigt, die von anderer Seite gemacht waren.

Als Forderungen, die an ein System von Wellenlängennormalen zu stellen seien, werden folgende hervorgehoben, wobei die Reihenfolge zugleich eine Skala der praktischen Bedeutung ist: 1. das System soll stetig sein, d. h. auf längeren Strecken dürfen keine sprungweisen Fehler vorkommen. Diese Forderung, führt der Verf. aus, sei die wichtigste. 2. Die Normalen sollen relativ zueinander richtig sein. Dies sei nötig für Interferenzversuche, Prüfung von Gesetzmäßigkeiten etc. 3. Die absoluten Werte der Normalen brauchten *nur* für metronomische Arbeiten bekannt zu sein und dabei genüge die Kenntnis einer Wellenlänge.

Im Gegensatz zu anderen schätzt nun der Verfasser die Bedeutung der absoluten Richtigkeit der Normale gering ein. Unter Hinweis auf die Änderungen, die bei jeder Neubestimmung der Normallinie eintreten würden, schlägt er vielmehr vor, einen bestimmten Fundamentalwert dauernd beizubehalten und so zu wählen, daß die Differenzen gegen das frühere System möglichst klein werden. Dies würde möglich sein, wenn man die vom Verf. bereits früher umgerechneten Normalen von Fabry und Perot etc. benutzt. Diese Werte müßten dann freilich noch, zur Vermeidung zufälliger Fehler, nachgeprüft

und unter sich ausgeglichen werden. Der Anschluß an die Normalen würde dann zugleich ein System streng relativer Wellenlängen liefern. Zur vorläufigen Lösung dieser Aufgabe hat der Verf. ein System von Normalen berechnet, das die Werte von Fabry und Perot, sowie Zahlen von Kayser benutzt und von λ 4300 bis λ 6500 reicht. Die Fortsetzung dieses Systems jenseits λ 4300 würde allerdings, wie Kayser gezeigt hat und auch der Verf. hervorhebt, nicht ohne weiteres möglich sein.

Was endlich den Punkt 1 betrifft, so geht der Verf. davon aus, daß das System der preliminary table Rowlands schon ein völlig stetiges, und die Bogennormalen Kaysers ein nahezu stetiges System bildeten. Beide sind allerdings verschieden und das letztere umspannt nur einen Teil des Spektrums. So wird vorgeschlagen, auch für nicht astrophysikalische Zwecke den Anschluß an die Sonnennormalen dadurch zu gewinnen, daß die Normalen Kaysers durch Korrektionen auf diejenigen Rowlands zurückgeführt werden.

Von diesem Standpunkt aus ist denn der Verf. auch überzeugt, daß alle Messungen, die genau genug ausgeführt und streng an ein stetiges System angeschlossen seien, dauernd ihren Wert behalten würden. Dies dürfte gewiß zutreffen, sofern die Messungen so ausgeführt sind, daß später die noch zu findenden Korrektionen angebracht werden können. Allein die Zahl der so beschaffenen *physikalischen* Messungsreihen ist vorläufig noch nicht groß, und eben darauf, sowie auf den auch den bisherigen stetigen Systemen anhaftenden und nicht direkt zu beseitigenden Mangel der relativen Genauigkeit stützen sich die von dem Plane des Verfassers abweichenden radikaleren Vorschläge, die aber freilich ebenfalls nicht ohne weiteres verwirklicht werden können. Kn.

---

25. ***Ch. de Watteville.*** *Über Flammenspektra* (Chem. News **90**, S. 12—13. 1904). — Die Spektra von Flammen, die nach der Gouyschen Methode gefärbt sind, wurden mit kleinem Konkavgitter und Prisma photographiert. In den verschiedenen Teilen der Flamme sind die Spektren verschieden vollständig. Die zahlreichsten Linien finden sich am Rande des inneren blauen Kegels und reichen weit ins Ultraviolett. So wurde z. B. die Linie $\lambda = 2194$ des Zinns noch beobachtet. Die

Zusammensetzung der Spektren entspricht im allgemeinen derjenigen der Funkenspektra mit Selbstinduktion. Diese Übereinstimmung ist vollkommen bei den Spektren von Fe, Ni, Co und führt den Verf. zu dem Schlusse, daß beide Phänomene ausschließlich durch die Temperatur bedingt seien. Kn.

---

26. ***P. Zonta.*** *Über das Spektrum von Geisslerröhren im Magnetfelde* (N. Cim. (5) 7, S. 321—333. 1904). — In älterer und neuerer Zeit sind wiederholt Angaben gemacht worden, daß sich das Spektrum von Geisslerröhren (unabhängig vom Zeemaneffekt) bei Erregung eines Magnetfeldes ändere. Der Verf. geht nun von der Ansicht aus, daß diese Veränderung sekundärer Art sei und durch die veränderte Art der Entladung bewirkt werde. Er legt sich so die Frage vor, ob es möglich sei, durch einfache Änderung der in den Stromkreis eingeschalteten Kapazität denselben Effekt hervorzurufen, wie durch Erregung des Magnetfeldes.

Geprüft wurden Röhren mit H, S, Br, Cl, Si, Cl_4, $SnCl_3$ und N. Ihre Spektra wurden mit einem Prismenapparat photographiert. Im Stromkreis konnten drei Induktorien mit 9 bis 35 mm Schlagweite und verschiedene Kapazitäten benutzt werden. Ein Rhumkorffscher Elektromagnet diente zur Erzeugung des Magnetfeldes.

In allen Fällen zeigte sich bei Erregung des letzteren eine Änderung des Spektrums im Sinne eines Überganges vom Banden- zum Linienspektrum, die sich zum Teil schon in der Färbung der Röhre bemerkbar machte, die aber ebenso durch Einschalten von Kapazität hervorgerufen werden konnte. Am empfindlichsten war Jod. Kn.

---

27. ***P. Lewis.*** *Das Nachleuchten von Metalldämpfen in Stickstoff. Ein neues Bandenspektrum* (Astrophys. J. 20, S. 49—58. 1904; Physik. ZS. 5, S.546—550. 1904). — In reinem Stickstoff tritt bei allen Drucken zwischen 1 mm bis 12 cm und bei Anwendung kräftiger Entladungen mit Kapaziät und Funkenstrecke ein Nachleuchten auf, dessen Spektrum der Verf. mit einem Quarzspektrographen photographierte.

Zunächst zeigt die Lichthülle der Entladung ein besonderes Spektrum. Es besteht aus den Stickstoffbanden, einer Anzahl

Metalllinien (z. B. den Hg-Linien und den Al-, Pt-, Fe- oder Zn-Linien, je nachdem man Al-, Pt-, Fe- oder Zn-Elektroden benutzt) und einigen unbekannten Linien und Banden. Am hellsten hiervon sind die zum Teil schon früher beobachteten Linien bei λ 6320, λ 6175, λ 5865—45, λ 5800—80, λ 5760—35 und Banden bei λ 5410 und λ 5005.

Das Spektrum des Nachleuchtens wurde mit Hilfe eines rotierenden Sektors aufgenommen, der den Strom unterbrach und 0,08 sec nachher dem Lichte den Zutritt zum Spalt gestattete. Man findet so die stärkeren Aluminiumpaare und einige Hg-Linien, außerdem einige Banden bei λ 2755, λ 2895, λ 3040, λ 3205, λ 3385, λ 3580, λ 3845, deren Ursprung der Verf. noch festzustellen hofft.

Zum Schlusse wird die Frage diskutiert, ob das Nachleuchten chemischen oder elektrischen Vorgängen seine Entstehung verdanke, und es werden weitere Untersuchungen in Aussicht gestellt. Kn.

---

28. **P. Lewis.** *Notizen über die Spektra des Stickstoffes und seiner Oxyde* (Astrophys. J. 20, S. 58—62. 1904). — Zur Erregung des Leuchtens wurden elektrodenlose Röhren benutzt. Sie hatten Kugelform (Durchmesser 10 cm), besaßen ein Quarzfenster, und waren von einem Pappezylinder umgeben, auf den acht Windungen eines dicken Drahtes gelegt waren. Die Pappe war zur Vermeidung elektrostatischer Wirkungen angefeuchtet und nebst dem Draht zur Erde abgeleitet. Im Stromkreis befand sich eine Funkenstrecke und ein Kondensor.

Bei etwa 1 mm trat die Entladung ein. Sie hatte, wie stets in reinem Stickstoff, rote Farbe. Bei niedrigerem Drucke wurde die Farbe durch die Mitwirkung des Quecksilberdampfes weiß. Photographiert wurde meist bei 0,05 mm Druck, und zwar mit einem Quarzspektrograph.

Außer Quecksilberlinien treten dabei die erste und zweite Gruppe Deslandres' auf. Die dritte, ultraviolette, fehlt. Dagegen sieht man trotz der scheinbaren Abwesenheit von Kathodenstrahlen die negativen Banden. Der Verf. meint jedoch, daß möglicherweise die Wände elektrostatisch geladen seien und so bei der Entladung als Elektroden wirkten, in Anlehnung an Lecher.

Da man durch Anlegen des Fingers leicht an jeder Stelle der Kugel das negative Spektrum hervorrufen kann, so schließt der Verf. weiter, daß dieses nicht wohl durch die höhere Temperatur der Kathode erzeugt werden könne und ebensowenig durch intensivere Entladung, wie Goldstein annimmt.

Die dritte, ultraviolette Gruppe von Banden, welche Deslandres einem Oxyd des Stickstoffs zuschreibt, tritt bei der elektrodenlosen Ringentladung bei 5 mm, und bei gewöhnlichen Funken zwischen 1 und 2 Atm. auf. Da in NO die Erscheinung außerordentlich verstärkt wird, so findet der Verf. Deslandres' Annahme bestätigt.

Bei Drucken von 10 bis 20 cm fand der Verf. häufig, daß die Röhre stark fluoreszierte, ohne daß eine sichtbare Entladung wahrzunehmen war. Die Photographie zeigte, daß in diesem Falle die dritte Gruppe der Stickstoffbanden besonders stark ist. Ihr ultraviolettes Licht ist dann die Ursache der Fluoreszenz.

NO_2 gibt neben einem kontinuierlichen Spektrum denselben Effekt wie reiner Stickstoff.

Endlich findet der Verf. bei höherem Druck und Funkenentladung, daß steigender Druck bei konstanter Selbstinduktion oder konstanter Druck bei steigender Selbstinduktion in der gleichen Weise wirken, indem sie die Metalllinien auf Kosten der Stickstoffbanden verstärken. Kn.

---

29. ***J. Hartmann.*** *Über das Spektrum des Emaniumlichtes* (Physik. ZS. 5, S. 570—571. 1904). — Mit einem der lichtstarken, von ihm konstruierten Prismenspektrographen ist es dem Verf. bei Anwendung mehrtägiger Expositionen gelungen, das spontane Emissionsspektrum des Emaniumbromides zu photographieren und zu messen. Die Hauptlinie ist $\lambda = 4885{,}4 \pm 0{,}1$ AE. Intensität 10. Außerdem konnten mit dem Auge zwei Linien bei $\lambda = 5300$ und λ 5909 festgestellt werden mit Intensitäten 6 und 1. Das Aussehen der Linien legt dem Verf. den Gedanken an eine Beziehung zum Spektrum der neuen Sterne nahe, ohne daß die Wellenlänge einen Anhalt gäbe. Die Untersuchung wird fortgesetzt. Kn.

---

30. ***M. Hamy.*** *Über die Unveränderlichkeit der Sonnenlinien* (C. R. 138, S. 1156—1157. 1904). — Unter Bezugnahme auf den von Fabry gelieferten Nachweis, daß die Zusammensetzung der Linie λ 508 des Kadmiums mit den Leuchtbedingungen variiert, daß schon eine Temperatursteigerung im Heizgefäß von 295° auf 310° diese Änderung herbeiführt und daß dadurch bei unvollständiger Auflösung eine Verschiebung des Schwerpunktes der Linie herbeigeführt wird, weist der Verf. darauf hin, daß diese Erscheinung allgemeine Verbreitung haben müsse und möglicherweise auch Änderungen in der scheinbaren Wellenlänge der Sonnenlinien herbeiführen könne, je nach dem Zustand der Sonne. Kn.

---

31. ***M. Reinganum.*** *Über eine mögliche Beziehung der Serienspektren zum Atomvolumen* (Physik. ZS. 5, S. 302—303. 1904). — In den einzelnen Gruppen des Systems der Elemente rücken bekanntlich die Serienenden um so mehr nach dem Rot, je größer das Atomgewicht ist. Der Verf. vergleicht nun die die Verschiebung messenden ersten Konstanten A in den Kayser-Rungeschen Formeln mit den Atomvolumen und findet, daß sich die ganze erste und die zweite Mendelejeffsche Gruppe so in eine einzige Reihe ordnen lassen. Nimmt man ferner $\log A$ als Abszisse und $\log V$ (V = Atomvolumen) als Ordinate, so ergibt sich nahezu ein linearer Zusammenhang. Weitere Regelmäßigkeiten deuten auf einen gesetzmäßigen Zusammenhang. Kn.

---

32. ***P. G. Nutting.*** *Atomstruktur im Lichte der Linienspektren* (Nat. 70, S. 342. 1904). — Der Verf. findet, daß die Kapazität, die nötig ist, um ein Bandenspektrum in das Linienspektrum überzuführen, die „kritische Kapazität“, im Infrarot konstant sei und mit abnehmender Wellenlänge nach einem Exponentialgesetz wachse. Damit glaubt er nun nicht die Rungesche Ansicht vereinigen zu können, daß das Linienspektrum den negativen, das Bandenspektrum den positiven Atomen angehöre, weil so die größeren, positiven nur von der schwächeren Erregung zum Leuchten gebracht werden dürften. Er macht vielmehr die Hypothese, daß die Emission von den

Bewegungen gewisser Elektronenringe herrühre. So lange die Erregung schwach sei, blieben diese geschlossen und führten unfreie Schwingungen aus. Bei stärkerer Erregung würden die Ringe gesprengt, und zwar die größten, den längsten Wellen entsprechenden zuerst, in Übereinstimmung mit der gefundenen Regel. Auch soll sich so das Verhalten der beiden Arten von Spektren im Magnetfelde erklären. — Der Verf. irrt übrigens in der Annahme, daß die Metalle keine Bandenspektra besäßen (vgl. weiter unten Nagaoka). Kn.

---

33. ***H. Nagaoka.*** *Über ein die Linien und Bandenspektren sowie die Erscheinungen der Radioaktivität veranschaulichendes dynamisches System* (Phil. Mag. (6) 7, S. 445—455. 1904; Physik. ZS. 5, S. 517—521. 1904; vgl. außerdem: Tokyo K. 2, S. 92—107. 1903). — An der zuerst genannten Stelle findet man die ausführliche Arbeit, an der zuzweit genannten einen mit Zusätzen versehenen Auszug. — Der Verf. betrachtet ein dem Saturnsystem einigermaßen ähnliches. Es soll aus einem Ring von einander abstoßender Teilchen bestehen, die um ein Zentrum rotieren, das alle Partikel anzieht. Für die ersteren werden negative Elektronen, für das letzte ein positives Elektron angenommen. Ein Atom soll neben dem positiven Kern im allgemeinen mehrere Elektronenringe und außerdem noch eine große Zahl freier Elektronen besitzen. Dabei soll das aus positivem Elektron + Ringen bestehende System elektrisch nicht neutral sein, wie der Verf. ausdrücklich betont, um den von G. A. Schott (Nat., 10. Mai 1904; Beibl. 28, S. 1019) gemachten Einwand der Instabilität abzuwehren. Die kleinen Schwingungen des Ringes, der allein weiter betrachtet wird, sollen die Ursache der Linien und Bandenspektren, die großen Schwingungen die Ursache der Radioaktivität sein, und zwar so, daß sie das Bersten des Ringes und die Zerstreuung seiner Komponenten herbeiführen. Auch wird die Verwendung dieser Vorstellung zur Veranschaulichung photoelektrischer Vorgänge, sowie der Lumineszenzerscheinungen berührt.

Die Rechnung wird auf Grund eines Ansatzes ausgeführt, der dem von Maxwell bei der Behandlung des Saturnproblemes

angewandten ähnlich ist. Sie ergibt zunächst für kleine Transversalschwingungen des Ringes angenähert eine Gleichung

$$n' = \omega'_0 - a_j h^2 + b_j h^4 + \dots \qquad (h = 1, 2, 3 \text{ etc.})$$

in der n' die Schwingungszahl und ω'_0, a_j etc. Konstanten bedeuten. Diese Gleichung, die sowohl für kleine wie für große h eine Anhäufung von Linien bedeutet, wird wegen ihrer Ähnlichkeit mit bekannten, bei Bandenspektren erprobten Formeln als Repräsentant einer Bande angesehen.

In derselben Weise findet der Verf. für die Schwingungszahlen der in der Ringebene verlaufenden Schwingungen

$$\pm n = \frac{\omega}{\sqrt{a + b h^2 + c h^4}},$$

wo a nahe gleich 1 und $b \angle 0$. Hierdurch sollen die Linienspektren dargestellt sein. Eine qualitative Abweichung gegen die bekannten Formeln würde nur für sehr kleine und sehr große Werte von h eintreten.

Sodann gibt die benutzte Vorstellung auch über das Verhalten der beiden Arten von Spektren im Magnetfeld Aufschluß. Für die Transversalschwingung, die das Bandenspektrum liefert, und nun ebenfalls abweichend von der Rungeschen Vorstellung von negativen Elektronen ausgeführt wäre, findet der Verf. nur eine unmerkliche Beeinflussung, während die Schwingungen in der Ringebene in zirkularpolarisierte Paare zerlegt werden.

Es schließen sich an: Ausführungen über die nicht oszillierenden Ringbewegungen, die zur Zertrümmerung des Ringes (Radioaktivität) führen, über den gegenseitigen Einfluß mehrerer Ringe (Alkalienspektra), über erzwungene Schwingungen des Ringes und Resonanz (photoelektrische Effekte). Kn.

---

34. *A. Garbasso. Über die Theorie der Spektralanalyse* (Boltzmann-Festschrift, S. 469—476. 1904). — Es handelt sich um den Entladungsvorgang in einem System von n Leitern bekannter Kapazität und Selbstinduktion, der als Muster einer spektralen Emission behandelt wird. Aus dem Resultat, das der Verf. bei früherer Gelegenheit für Ladung und Strom zur Zeit t erhielt, wenn dieselben für die Zeit 0 gegeben sind, werden nun Folgerungen für die Verbreiterung von Linien und das Auftreten von Paaren und Dubletts in Spektren

gezogen. Dabei wird die Rechnung für die behandelten Spezialfälle vollständig durchgeführt. Dieselben sind: 1. drei gleiche Kapazitäten, durch zwei geradlinige gleiche, aufeinander senkrecht stehende Drähte verbunden. Resultat: zwei Strahlungen. 2. zwei Systeme der unter 1. angegebenen Art nebeneinander. Dabei die Voraussetzung, daß alle vier Drähte einander gleich sind, daß nur die unmittelbar benachbarten Drähte aufeinander wirken und daß die Induktionskoeffizienten aller aus zwei Drähten gebildeten Paare gleich seien. Resultat: vier Strahlungen. 3. die beiden genannten Systeme sind völlig gleich. Dann besteht das Spektrum aus zwei Dublets. Zuletzt werden noch bestimmte Zahlenbeispiele gegeben. — Die ausführlichere Theorie ist unter dem Titel: Elektromagnetische Theorie der Lichtemission in den Atti di Torino (2) 53, S. 127—152 und 54, S. 403—421 1903 niedergelegt. Kn.

---

35. ***R. Magini.*** *Abhängigkeit der ultravioletten Absorptionsspektra von der Stellung und Bindung im Molekül. II. Teil* (N. Cim. (5) 6, S. 343—371. 1904). — Fortsetzung von N. Cim. (5) 6, S. 62—83. 1903. Die Untersuchungen wurden ausgedehnt: I. auf Isomeren in Ortho-, Para-, Metastellung, II. auf den Einfluß der doppelten Bindung, III. auf die Spektra von tautomeren Verbindungen. Die in den Hauptzügen in der Physik. ZS. mitgeteilte Arbeit ist hier ausführlich niedergelegt. Vgl. Beibl. 28, S. 921—922. 1904. K. S.

---

36. ***W. N. Hartley.*** *Das Absorptionsspektrum von p-nitrosodimethylanilin* (J. chem. Soc. 85, S. 1010—1018. 1904). — Das Absorptionspektrum der genannten Substanz, die bereits von Wood studiert worden ist und infolge ihrer Durchsichtigkeit für ultraviolette Strahlen (in Lösungen) Anwendung findet, wird bei verschiedener Konzentration vom Gelb bis Ultraviolett photographiert. Als Lösungsmittel diente absoluter Alkohol. Das Resultat ist in einer Tabelle und einer Kurve der bekannten Hartleyschen Art wiedergegeben. Es finden sich im Rot und Blau zwei ausgedehnte, bis zu den Grenzen des Spektrums reichende Absorptionsstreifen, die bei konzentrierteren Lösungen nur noch gelbes und grünes Licht durchlassen. In einer Dicke von 5 mm und in einer Konzentration von 0,150 g

auf 2500 ccm Alkohol läßt die Lösung dagegen praktisch alles Licht zwischen λ 3818 und λ 2372 durch. Um das gleichzeitig durchgehende intensive grüngelbe Licht abzuschneiden, kann man eine 1 mm dicke Schicht von 0,33 g salzsaurem Rosanilin auf 2500 ccm Alkohol verwenden, die zwischen 5740 und 4870 absorbiert, die brechbareren Strahlen aber durchläßt. Dabei geht noch eine Spur Rot hindurch. Für die Verwendung der Resultate zu Schlüssen auf die Konstitution der Substanz und verwandter Verbindungen, sowie für den chemischen Teil muß auf das Original verwiesen werden. Kn.

---

37. ***M. Schlick.*** *Über die Reflexion des Lichtes in einer inhomogenen Schicht* (48 S. Diss. Berlin 1904). — Zwei sich widersprechende Bemerkungen in Drudes Optik (S. 189 und 284) haben dem Verf. Gelegenheit gegeben, der Frage näher zu treten, ob beim Durchgang des Lichtes durch ein isotropes, vollkommen durchsichtiges Medium mit räumlich variablem Brechungsexponenten stets Reflexionen stattfinden oder ob solche nur eintreten, wenn die optische Eigenschaft des Mittels im Raume unstetig ist. Er untersucht mit Hilfe der elektromagnetischen Theorie die optischen Vorgänge an und in einer inhomogenen, nicht dispergierenden planparallelen Schicht, deren Dielektrizitätskonstante ε stetig zwischen zwei homogenen Körpern, charakterisiert durch ε_1 bez. ε_2, übergeht und lediglich nach der Schichtnormalen variiert. Dabei ist die Schichtdicke so groß angenommen, daß sie mit den molekularen Dimensionen nicht vergleichbar ist. Die einfallende ebene Welle wird wie üblich in zwei polarisierte zerlegt, die gesondert behandelt werden dürfen. Die Anwendung des Energieprinzips liefert nun sofort zwischen den Amplituden der einfallenden, der reflektierten und der durchgelassenen Welle eine Relation, die unabhängig ist von der optischen Eigenschaft der Schicht. Das gilt auch für das Reflexions- und Brechungsgesetz, die beide mit den bekannten übereinstimmen. Auf die eingangs gestellte Frage geben die Grenzbedingungen die Antwort, daß in der Übergangsschicht im allgemeinen wirklich Reflexion eintritt. [Hier wäre die Bemerkung am Platz gewesen, daß bereits Hr. A. Schmidt „die Folgerung nicht abweisen konnte, daß gekrümmte Strahlen mit einer stetigen Reflexion im Strahle verbunden sein dürften“

(Progr.-Abh. d. Stuttgarter Realgymn. S. 8, 1878; vgl. auch Physik. ZS. 4, S. 455. 1903)].

Ferner bleibt der Helmholtzsche Satz bestehen, daß der Reflexionskoeffizient nach beiden Seiten der Schicht derselbe ist, wenn das Licht in entgegengetzter Richtung hindurchgeht.

Um speziell den Einfluß der Dicke der Schicht auf die Größe der reflektierten Welle verfolgen zu können, wird nach dem Vorgange von Lord Rayleigh (Proc. Math. Soc. **11**, S. 51. 1880) angenommen, daß ε umgekehrt proportional dem Quadrate der Schichtnormalenlänge stetig von ε_1 auf ε_2 übergeht, und das Licht normal einfällt. Dann nimmt mit wachsender Schichtdicke die reflektierte Wellenintensität zunächst ohne Schwankungen ab, aber von einem gewissen Werte der Schichtdicke an oszillatorisch bis zum Verschwinden. Selbstverständlich geht in die Beziehungen immer nur das *Verhältnis* der Schichtdicke zur Wellenlänge des einfallenden Lichtes ein.

Sodann wird wieder für beliebige ε aber für eine sehr dünne Übergangsschicht der Reflexionskoeffizient für die *in* der Einfallsebene und für die *senkrecht* zur Einfallsebene polarisierte Welle ermittelt, um die Frage zu beantworten, ob die Intensität der Reflexion beim Vorhandensein einer inhomogenen Übergangsschicht stets geringer ist als wenn die Medien unvermittelt aneinander grenzen. Darüber läßt sich, wenn wir uns auf senkrechte Inzidenz beschränken, folgendes sagen: Soll die reflektierte Intensität noch größer sein als bei Abwesenheit der stetigen Übergangsschicht, so muß, wenn $\varepsilon_2 < \varepsilon_1$, innerhalb der Schicht ε noch kleinere Werte als ε_2 haben. Ist $\varepsilon_2 > \varepsilon_1$, so muß ε noch größere Werte als ε_2 haben. Hat dagegen ε weder ein Maximum noch ein Minimum, so ist die Reflexion stets schwächer als beim Fehlen der stetigen Übergangsschicht. Für den Fall, daß der Einfallswinkel gleich dem Polarisationswinkel ist, wird gezeigt, daß die senkrecht zur Einfallebene polarisierte Komponente der reflektierten Welle nicht völlig verschwinden kann. Dann erreicht die relative Phasendifferenz zwischen den Komponenten der reflektierten, *in* bez. *senkrecht* zur Einfallsebene *polarisierten*, Wellen den Wert $\pi/2$, während sie sonst sehr klein bleibt. Das reflektierte Licht ist also immer elliptisch polarisiert. Diese Folgerungen kommen auf die Ergebnisse der theoretischen und experimentellen Arbeiten

des Hrn. Drude hinaus, wie sie in dessen Lehrbuch der Optik (S. 266—275) besprochen sind. Als bemerkenswert soll noch hervorgehoben werden, daß bei Totalreflexion, die auch an inhomogenen Schichten unter denselben bekannten Bedingungen auftritt, wieder die Schichtdicke und die Verteilung der ε keine Rolle spielen. Zum Schluß wird die Reflexion an der Grenze eines unendlich ausgedehnten inhomogenen Mediums studiert. Es wird dargetan, daß das Problem mathematisch und physikalisch unbestimmt ist, wenn weiter nichts als die optischen Eigenschaften der beiden Medien und die einfallende Welle gegeben sind. Es müssen noch andere Angaben hinzuztreten, z. B. über die Entstehungsgeschichte des Zustandes, wodurch noch zeitliche Grenzbedingungen sich einstellen. K. U.

---

38 u. 39. ***J. Hillig, G. W. Walker** und **C. T. Whitmell.** Ein optisches Phänomen* (Nat. 70, S. 366, 396, 424. 1904). — ***F. J. Jervis-Smith.** Farben infolge intermittierender Beleuchtung* (Ebenda, S. 505). — Fällt diffuses Tageslicht von einem nahen Fenster auf einen rotierenden Würfelspiegel, so sieht man bei langsamen Umdrehungen aufeinanderfolgende weiße Lichtblitze. Der Erstgenannte machte nun wiederholt die auffällige Beobachtung, daß von etwa zwei Umdrehungen pro Sekunde ab verschiedene Farben, ähnlich den Interferenzfarben, auf blitzten. Bei etwa sechs Umdrehungen verschwanden sie wieder, und an ihrer Stelle erschien ein gleichmäßig graues Licht. Den Moment des Erscheinens und des Verschwindens des Farbeneffektes hat er noch nicht exakt bestimmt, auch noch keine bestimmte Ordnung in der Aufeinanderfolge der Farben wahrgenommen. In der Regel erscheinen verschiedene Farben zu derselben Zeit, eine nahe der anderen. Im ganzen, kann man sagen, herrschen grüne Tinten vor, während gelb kaum erscheint. Bläuliche Färbungen scheinen bei Beginn und gegen Schluß des Farbenspieles vorzuherrschen Man kann das Experiment auch folgenderweise ausführen. Man stelle den Spiegel so, daß ihn das direkte Sonnenlicht trifft. Beim Drehen beobachtet man auf der Wand den Weg des reflektierten Lichtstrahls. In diesen Weg, nicht allzuweit vom Spiegel, hefte man ein Stück weißes Papier an die Wand. Dann beobachtet man das Farbenspiel auf diesem bei passender Umdrehungszahl.

Dabei empfiehlt es sich von hohen Geschwindigkeiten zu kleinen herabzugehen. — Walker ließ das Licht einer sensitiven Flamme auf den Würfelspiegel fallen. Bei langsamen Umdrehungen zeigten dann der obere und untere Rand des Lichtbandes, das man im Spiegel sah, genau die Erscheinung eines schwachen Spektrums, rot außen, blaßgrün und blau innen und farblos der zentrale Teil. Die Erscheinung war am deutlichsten, wenn die Flamme durch Tonwellen beeinflußt war. — Whitmell bringt die Beschreibung eines Phänomens, das er vor etwa 16 Jahren beobachtet hat. Eine Scheibe mit einer Löcherreihe rotierte zwischen Auge und Himmel. Dann sah er farbige Flecken und Ringe, die sich mit der Umdrehungszahl änderten und bei einer gewissen verschwanden. Die Farben waren blaßgrün und purpur; das Grün bildete Inseln in einer purpurnen Flut. Er vermutet, daß diese Erscheinung durch eine intermittierende Reizung des Sehpurpurs der Retina hervorgerufen wird. — Das beschriebene Phänomen zeigt auch eine intermittierende Reflexion, die Jervis-Smith bereits 1881 gefunden und berichtet hat (Nat. 24, S. 140. 1881). Bequem ist die Beobachtung zu machen, wenn man das von den polierten Speichen eines rotierenden Fahrrades reflektierte Sonnenlicht betrachtet. K. U.

H. Nagaoka. Ausdehnung von Deslandres' Formel für das Bandenspektrum (Tokyo K. 2, S. 129—131. 1904).

Elektrizitätslehre.

40 u. 41. *C. Heinke und H. Ebert. Die Elektrophysik und die Theorie des Elektromagnetismus, 2. und 3. Abteilung. Als 1. Band des Handbuchs der Elektrotechnik von C. Heinke. — Zweite Abteilung: C. Heinke, Die elektrischen Ausgleichsvorgänge. Der Ferromagnetismus* (XVIII u. 548 S.). — *Dritte Abteilung: H. Ebert, Die Theorie des Elektromagnetismus* (VII u. 83 S. Leipzig, S. Hirzel. 1904). — Der erste Band des Heinke sche Handbuches, der mit den beiden jetzt erschienenen Abteilungen fertig vorliegt, muß zu den besten Büchern gerechnet werden, die die Lehre von der Elektrizität und dem

Magnetismus nach der experimentellen Richtung behandeln. Von den modernsten Anschauungen geleitet, gibt Heinke ein erschöpfendes Bild aller derjenigen Erscheinungen, die unter den Haupttiteln der elektrischen Ausgleichsvorgänge und des Ferromagnetismus zusammengefaßt werden. Originell in Auffassung und Darstellung verzichtet der Verf. in diesem Bande doch auf philosophische Abschweifungen, die in der ersten Abteilung zuweilen störten (Beibl. 28, S. 489). Der vorliegende Band wird daher nicht nur dem Elektrotechniker, dem er ja in erster Linie als physikalisches Nachschlagewerk dienen soll, sondern auch dem Physiker ein wertvoller Wegweiser sein.

In kurzen Zügen hat Ebert einen Abriß der Maxwellschen Theorie in klarer Darstellung angefügt. Aus den einfachsten Erfahrungstatsachen wird das Maxwellsche Gleichungssystem aufgebaut und seine Brauchbarkeit für die Erklärung physikalischer Vorgänge an dem Beispiele der elektrischen Schwingungen erwiesen. In einem Schlußkapitel endlich werden die Grundzüge der Helmholtzschen Cykelbewegungen in ihrer Bedeutung für die elektrische Theorie dargestellt. At.

---

42. ***H. Muraoka und T. Tamaru.*** *Über die Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit eines Pulvers durch Induktion* (Mem. college of science Kyoto 1, S. 20—27. 1903). — Von Sundorph ist gezeigt worden, daß Eisen- oder Nickelpulver zwischen zwei Metallstäbchen, an die eine kleine Spannung angelegt ist, eine größere Leitfähigkeit annimmt, wenn die Stäbchen momentan kurzgeschlossen werden, so daß infolge der auftretenden E.M.K. der Selbstinduktion Fünkchen zwischen den Pulverteilchen entstehen, die das Pulver zusammenschmelzen. Die Verf. haben die Versuche in etwas modifizierter Weise mit anderen Metallpulvern wiederholt und im wesentlichen bestätigt gefunden. Um die Erscheinung auch rechnerisch zu verfolgen, wurde für den Stromkreis mit Unterbrecher die Kirchhoff-Thomsonsche Gleichung aufgestellt und das maximale Potential des als Kondensator aufgefaßten Systems Metallstäbchen–Pulver berechnet. Es ergab sich so das im Einklang mit der Beobachtung stehende Resultat, daß die Reduktion des Pulverwiderstandes durch Induktion um so größer ist, je größer der induzierende Strom und je kleiner das Volumen des Pulvers

ist. Hiermit stimmt die Tatsache überein, daß die Empfindlichkeit der Kohärer bei möglichster Reduktion des Pulvervolumens zunimmt. A. Bck.

---

43. *A. Fisch. Beiträge zur Kenntnis der losen Kontakte* (Mitt. Phys. Ges. Zürich 7, S. 1—40. 1904; J. de Phys. (4) 3, S. 350—354. 1904). — Es wird in der Einleitung der vorliegenden Arbeit mit Recht hervorgehoben, daß man trotz der umfangreichen Literatur über die Kohärer oder losen Kontakte noch nicht behaupten könne, daß das Problem vollkommen erkannt wäre, und daß es im Gegenteil mit jeder neuen Untersuchung verwickelter zu werden scheine, weil immer mehr schwer miteinander zu vereinigende Tatsachen gefunden werden. Die weitere Verfolgung des Problems von seiten des Verf. bezweckt in dieser Hinsicht die Ausfüllung einiger Lücken, die noch in älteren Arbeiten auftreten, insbesondere werden im Anschluß an die Untersuchungen von Guthe und Trowbridge und Robinson die sogenannten charakteristischen Kurven, d. h. die Abhängigkeit des Kohärerwiderstands von der Erregungsspannung näher studiert. Im ersten Teil wird der Verlauf der charakteristischen Kurve für zwei Stahlschrauben- und einen Nickelkohärer gezeigt, wenn die Kohärenz einmal durch Gleichstrom und einmal durch Wechselstrom hervorgerufen wird, in der Weise, daß jeweils eine Sekunde lang eine von kleinen Werten an allmählich zunehmende Spannung an die Kohärerenden gelegt und dann der Kohärer durch Umlegen einer Wippe einem Deprez-d'Arsonval-Galvanometer in einem zweiten Stromkreis mit kleiner veränderlicher elektromotorischer Kraft parallel geschaltet wird. Aus der wegen der mangelnden Übereinstimmung der Einzelwerte notwendigen großen Reihe von Beobachtungen geht hervor, daß die benutzten Kohärer durch Wechselstrom stärker beeinflußt werden als durch Gleichstrom und daß die Widerstandsverminderung schon für kleinere Wechselstromspannungen merklich wird.

Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit dem aus zwei Stahlhalbkugeln gebildeten Einkontaktkohärer, der in einen aus einem Akkumulator, einem veränderlichen Widerstand und zwei Ampèremetern bestehenden Stromkreis eingeschaltet ist; an die Enden dieses Kohärers ist das schon oben verwendete

Galvanometer mit einem Vorschaltwiderstand angelegt, und die beiden Kohärerhälften werden mit Hilfe einer Schraubenvorrichtung bis zur gegenseitigen Berührung einander genähert. Wird jetzt die Stromstärke von sehr kleinen Werten an (etwa 0,001 Amp.) kontinuierlich gesteigert und jedesmal die zugehörige Spannung an den Kohärerenden gemessen, so findet sich, daß zwei Möglichkeiten eintreten können: *entweder* es wächst die Spannung von Null an, aber in geringerem Grade als dem Ohmschen Gesetz entsprechen würde, und nähert sich einem für ein großes Intervall der Stromstärke konstanten Wert, der Gleichgewichtsspannung, um später wieder allmählich anzusteigen bis zur Proportionalität mit der Stromstärke; *oder* es wächst die Spannung von Null an weiter bis zur sogenannten kritischen Spannung und fällt dann plötzlich auf den für ein großes Intervall der Stromstärke konstanten Gleichgewichtswert, um später wieder allmählich anzusteigen bis zur Proportionalität mit der Stromstärke. Die Stromstärke variiert in den Versuchen von etwa 0,001 bis 4,65 Amp., als kritische Spannungen ergeben sich dabei 0,28 und 0,44 Volt, als Gleichgewichtsspannung 0,20—0,25 Volt.

Die Beobachtungen sind auch auf den Fall ausgedehnt, daß verschiedene Flüssigkeiten die Zwischenschicht des Koherers bilden. Dabei sind die Erscheinungen den obigen im wesentlichen gleich. Als Gleichgewichtsspannungen ergeben sich für Luft 0,221 Volt, Petroleum 0,222, Terpentinöl 0,209, Alkohol 0,204, Wasser 0,198, Paraffinöl 0,298 und Glyzerin 0,785 Volt. Eine kritische Spannung tritt bei Alkohol nicht auf, und die Werte für Wasser und Glyzerin sind sehr schwankend.

Hervorzuheben sind noch die folgenden Beobachtungen: Wenn während einer Versuchsreihe mit steigenden Stromstärken plötzlich wieder eine kleinere Stromstärke eingeschaltet wird, so *steigt* der Widerstand des Kohärers, falls dies vor Erreichung der kritischen Spannung geschah, und er *sinkt* weiter, falls dies nachher geschah. Wird nach kontinuierlicher Steigerung der Stromstärke bis zu einem über die kritische Spannung hinausführenden Wert die Stromstärke kontinuierlich erniedrigt, so sinkt der beim Strommaximum gemessene Kohärerwiderstand um einen geringen Betrag und bleibt dann für alle folgenden Ströme konstant. Diese Erscheinungen, die

zum Teil schon von Robinson gefunden sind, lassen den Schluß berechtigt erscheinen, daß das Auftreten einer kritischen Spannung nicht typisch ist, sondern daß man es hierbei mit einer Erscheinung zu tun hat, die analog ist dem bei Funkenentladungen beobachteten Entladeverzug. Daß dies nicht auch von allen anderen Beobachtern gefunden wurde, deutet wie auch die zu Beginn des zweiten Teiles beobachtete und völlig ungeklärte Tatsache darauf hin, daß auch viele der in vorliegender Arbeit erhaltenen Resultate wesentlich von der speziellen Anordnung der Versuche bedingt sind und daß dann die an den Anfang dieser Besprechung gestellte Behauptung nach wie vor ihre Berechtigung hat, daß zur Zeit das für die einkontaktigen Kohärer vorhandene Material zu einer einwandsfreien Analyse des Vorgangs nicht genügt. A. Bck.

---

44. *P. E. Shaw und C. A. B. Garrett. Über Kohärenz und Rekohärenz* (Proc. Phys. Soc. 19, S. 259—269. 1904; Phil. Mag. (6) 8, S. 165—174. 1904). — Die Verff. studieren die Erscheinung der Kohärenz an einem Einkontaktkohärer nicht in der sonst üblichen Weise durch Messung des Kohärerwiderstandes etc., sondern durch die Messung der mechanischen Kraft, welche notwendig ist, die beiden Hälften des Kohärers nach der Kohärenz zu trennen. Die vorliegende Untersuchung bezweckt in dieser Hinsicht die experimentelle Fortführung einer älteren Arbeit (vgl. Beibl 25, S. 622) und die Entscheidung unter den verschiedenen Erklärungsmöglichkeiten zugunsten einer der bestehenden Theorien. Die eine Hälfte des Kohärers ist ein feststehender Kupferdraht, während die andere Hälfte, ebenfalls ein Kupferdraht, beweglich bleibt in der Weise, daß dieser durch eine kleine aber genau meßbare Kraft an den festen Draht angelegt oder von ihm weggezogen werden kann. Er ist deshalb entweder an der Achse einer leicht aufgehängten drehbaren Spule oder am einen Ende einer feinen Wage befestigt, deren anderes Ende einen kleinen Magnetstab trägt, der von einer festen Stromspule mit meßbarer Kraft angezogen oder abgestoßen werden kann. Berühren sich die beiden Kohärerhälften, so schließen sie gleichzeitig einen Stromkreis, und ein eingeschaltetes empfindliches Voltmeter zeigt dann an, ob Kohärenz vorhanden ist oder nicht.

Aus den Beobachtungen geht zunächst hervor, daß die Erscheinung von der Anwesenheit einer dünnen Schicht, entweder verdichteter Luft, verdichteten Wasserdampfes oder von Metalloxyd an der Kontaktstelle der beiden Metalle abhängt, und daß diese Schicht durchbrochen werden muß, damit Kohärenz eintritt. Man könnte vermuten entweder, daß die Schicht als eine Art Flußmittel wirkt und so das Zusammenschmelzen der beiden Oberflächen erleichert, oder daß eine Jonisation der Schicht gegenseitige Anziehung der Oberflächen hervorruft, oder daß nur ein gewisser Zwischenraum zwischen den beiden metallischen Flächen notwendig ist, damit sich infolge seines großen Widerstandes genug Wärme an der Berührungsstelle entwickeln kann, die ausreicht, die Metalle zusammenzuschmelzen. Diese letztere Auffassung wird durch das Experiment bestätigt, wonach zwischen den beiden metallisch vollkommen reinen und getrockneten Oberflächen Kohärenz auftritt, wenn beide zuvor nur so leicht aneinander gelegt werden, daß der durch sie hindurchfließende Strom sehr schwach ist. Daß in der Tat ein Zusammenschmelzen stattfindet, wird beim Trennen der Metalle nach der Kohärenz sowohl nach dem Aussehen der Kontaktstellen als durch den dabei auftretenden „Knack“ sehr wahrscheinlich gemacht.

Rekohärenz nennen die Verff. die Erscheinung, daß die Metalle einige Male ohne erneute Erregung wieder kohärieren, wenn sie nach der ersten Kohärenz voneinander getrennt und leicht aneinander gelegt werden. Die Kraft, mit der sie dann zusammenhängen, wird zwar rasch kleiner, bleibt aber einige Male noch meßbar. In einigen Fällen kann Rekohärenz dadurch noch wiederholt hervorgerufen werden, daß der die Berührungsstelle passierende Strom umgekehrt wird. Diese merkwürdige Erscheinung läßt sich schwer erklären, man müßte denn annehmen, daß die Teilchen durch die starken Ströme an der Berührungsstelle eine Art Orientierung erfahren, in der sie ein Maximum von Stromleitung geben. Diese Orientierung bestünde nur kurze Zeit und wäre unbeständig in ähnlicher Weise wie z. B. magnetische Orientierungen in weichem Eisen. Die Versuche, die Parallele zwischen diesen beiden weiter zu ziehen durch den Nachweis, daß Prozesse, welche den Magnetismus zerstören wie z. B. Stromwechsel, mechanische Erschütterung oder Erhitzung, auch

die hier angenommene Orientierung beeinflussen, sind infolge dabei auftretender Schwierigkeiten resultatlos geblieben.

A. Bck.

---

45. ***T. Mizuno.*** *Über die Feilichtkohärer und drahtlose Telegraphie* (Mem. college of science Kyoto 1, S. 28—32. 1903). — Der Verf. legt die Pole eines Kohärers an je eine Belegung zweier Kondensatoren, deren andere Belegungen auf ein bestimmtes Potential geladen werden, und zeigt auf diese Weise, daß auch elektrostatische Kräfte Kohärenz herbeiführen können, die in der Bildung von kleinen Brücken besteht, welche leicht beobachtbar sind, wenn der eine Pol des Kohärers etwas nach außen gezogen wird, so daß die daran hängenden Pulverteilchen mitgehen, ohne ihre Verbindung mit den übrigen Teilchen zu unterbrechen. Für die drahtlose Telegraphie schaltet der Verf. in gleicher Weise zwischen die Empfangsantenne und den einen Pol des Kohärers eine kleine Kapazität, anstatt beide direkt miteinander zu verbinden, und erhält so gegen die letztere Methode kräftigere Wirkung. A. Bck.

---

46. ***W. Scheer.*** *Die Verwendung des Kohärers zur Messung von Dielektrizitätskonstanten* (36 S. Diss. Greifswald 1904). — Bei der Nernstschen Brückenmethode unter Verwendung schneller elektrischer Schwingungen besitzt die Aufsuchung des Intensitätsminimums mit Hilfe einer kleinen Funkenstrecke nicht die wünschenswerte Genauigkeit. Das brachte den Verf. auf den Gedanken als empfindlicheren Wellendetektor den Kohärer zu versuchen, an Stelle der Ton-Minimummethode eine Galvanometer-Nullmethode zu setzen und außerdem eine Resonanzwirkung zu benutzen. Als Kohärer wurde Feilicht aus weichem Eisen gutbefunden, der von Eisenstaub und gröberen Spänen befreit war. Er füllt zu $^3/_4$ eine 2 cm hohe Trommel aus Glas, auf die als Stirnwände Messingscheiben von 5 cm Durchmesser luftdicht gekittet sind. Die Empfindlichkeit dieses Fritters ist so abgepaßt, daß von dem Primärkreis durch die Luft sich ausbreitende Wellen mittlerer Intensität ihn nicht merklich beeinflussen; Versuche zeigten, daß erst eine Spannung von 30 Volt die dielektrische Festigkeit des Feilichts zu brechen vermag. Die Entfrittung vollzieht sich bei 100 Umdrehungen in der Minute. — Das Sekundärsystem ist im wesentlichen die Nernstsche

Kombination mit vier Kondensatoren, denen die in einem Primärkreis mit Funkenstrecke, Kapazität und Selbstinduktion erregten Schwingungen durch einen kleinen Transformator zugeleitet werden. Zwischen den beiden Verzweigungspunkten der Brücke liegen einerseits ein Solenoid, andererseits — parallel zu ihm — ein Leitungszweig, der den Kohärer, das Spiegelgalvanometer und ein Element enthält, so daß der Stromkreis des Elementes durch das Solenoid geschlosses ist. Das Verschwinden der Schwingungen in der Brücke ist bei dieser Anordnung von vollkommener Galvanometerruhe begleitet; der Nullpunkt wird stets wieder erreicht. Weiter ergaben die Versuche, daß die Empfindlichkeit abhängt von der Abstimmung der Schwingungskreise aufeinander, für die auch die Dimensionen der Brückenspule in Betracht kommen. Am empfindlichsten ist die Kombination mit vier gleichen Kapazitäten in den Zweigen und mit gleichen Selbstinduktionen in Sekundärspule und Brücke und Abstimmung des Sekundärsystems auf das primäre. Die so erreichte Meßgenauigkeit war größer als die von Tangl nach der Telephonmethode (Drudes Ann. 10, S. 754. 1903) erzielte; außerdem aber ist die Grenze der Leitfähigkeit, für die eine Kompensation noch nicht nötig ist, weiter hinausgeschoben (bis $3{,}5 \cdot 10^{-9}$). Es wurde mit einer Schwingungszahl von etwa $4 \cdot 10^6$ gearbeitet. — Statt des Kohärers wurde versuchsweise auch der Schlömilchsche Wellendetektor (vgl. Beibl. 28, S. 537 und die folgenden Referate) angewandt; er ließ jedoch nur eine Minimummethode zu.

Vor Abschluß dieser Arbeit ist die unten referierte Abhandlung von W. Nernst und F. von Lerch erschienen, in der es in einer Anmerkung heißt: „Frühere Versuche, einen gewöhnlichen Kohärer zu verwenden, verliefen resultatlos, weil die Empfindlichkeit dieses Apparates für Meßzwecke zu veränderlich ist.“ Dieser Übelstand ist hier gehoben. K. U.

---

47. ***W. Nernst und F. von Lerch.*** *Über die Verwendung des elektrolytischen Detektors in der Brückenkombination* (Gött. Nachr. 1904, S. 166—171). — Der benutzte Detektor bestand aus einer mit Schwefelsäure oder Kalilauge gefüllten Zelle, in welche zwei Platinelektroden tauchten (vgl. Schlömilch, Beibl. 28, S. 537). Um eine möglichst kleine Anode zu er-

halten, war ein 0,02 mm dicker Platindraht in Glas eingeschmolzen und nahe am Ende abgeschnitten. Wird diese Zelle mit zwei Volt polarisiert, so steigt die Stromstärke an, sobald ein schneller Wechselstrom übergelagert wird, wahrscheinlich weil ein durch Polarisation an der Anode entstandener Übergangswiderstand durchschlagen wird. Vor dem gewöhnlichen Kohärer hat dieser Detektor den Vorzug, daß er keine Reizschwelle besitzt und entsprechend der Stärke der Schwingungen mehr oder weniger stark anspricht und das Aufhören von Schwingungen momentan wieder erkennen läßt. Werden die durch eine Funkenstrecke erzeugten Schwingungen dem Detektor übergelagert, so läßt sich das Ansteigen der Stromstärke im polarisierenden Kreise auch durch ein Telephon beobachten, da bei jedem Funken die Stromstärke sich ändert, wodurch ein Knacken im Telephon entsteht.

Diese Einrichtung läßt sich als Nullinstrument in der Wheatstoneschen Brückenkombination mit Widerständen oder Kondensatoren benutzen, wenn sehr schnelle elektrische Schwingungen als Stromquelle verwandt werden. Um ein gutes Minimum zu erhalten, erwies es sich als vorteilhaft die in einem Stromkreis mit relativ großer Kapazität und kleiner Selbstinduktion durch die Funkenstrecke eines Induktoriums erzeugten Schwingungen auf ein zweites mit dem ersten in Resonanz stehendes System und von diesen auf die Brückenkombination durch Induktion zu übertragen. Die ganze Anordnung läßt sich leicht und sicher herstellen. Die Verf. benutzen sie, um nach der Nernstschen Methode Dielektrizitätskonstanten und Widerstände zu bestimmen. Die erhaltenen Zahlen stimmen gut mit den nach anderen Methoden gewonnenen überein. Bei Widerstandsmessungen ist es nicht nötig, platiniertes Platin zu benutzen, da bei der hohen Wechselzahl keine große Polarisationskapazität erforderlich ist. (Die Arbeit ist inzwischen auch in Drudes Ann. **15**, S. 836. 1904 erschienen.)

J. B.

48. ***M. Dieckmann.*** *Über den Schlömilch-Wellendetektor* (Physik. ZS. **5**, S. 529—531. 1904). — Der Verf. bestätigt zunächst durch ein einfaches Experiment die schon von Reich mitgeteilte Auffassung, daß die Wirkung des Detektors nicht auf thermischen sondern viel wahrscheinlicher auf Polari-

sationsvorgängen beruhe, und untersucht dann unter dieser Voraussetzung die quantitative Seite der Erscheinung an einer Platinschwefelsäurezelle mit Hilfsbatterie. Nach Schlömilch kann man, um den Hilfsstrom einer Batterie unnötig zu machen, eine Zelle benutzen, in der sich als Elektroden in der Spannungsreihe möglichst entfernt stehende Metalle befinden. Eine solche ist die vom Verf. aus einem Reagenzglas hergestellte, die im unteren Teil konzentrierte Kupfersulfatlösung und darüber verdünnte Kochsalzlösung enthält. Als Kathode hängt ein Zinkblechstreifen in der Kochsalzlösung, während die Anode aus einem dünnen Kupferdraht besteht, der nur mit seinem untersten Querschnitt mit der Flüssigkeit in Berührung kommt. Diese Zelle bildet mit einem beträchtlichen Widerstand und einem Galvanometer einen Stromkreis, während gleichzeitig die Elektrode ndurch Kondensatoren mit einem kleinen Funkeninduktor in Verbindung stehen. Tauchte die Anode nur in die Kochsalzlösung, so gab das Galvanometer infolge der auftretenden Polarisation nur einen Ausschlag von 0,000022 Amp., der bei Erregung des Induktoriums infolge der Zerstörung der Polarisationsschicht auf 0,00048 Amp. stieg. Wurde dagegen die Anode in die Kupfersulfatlösung getaucht, so daß kaum Polarisation möglich war, so zeigte das Galvanometer 0,000613 Amp. und ging bei der Erregung des Induktors langsam auf 0,0004 Amp. zurück. Durch einfaches Verstellen der Anode geht also die Zelle von einem „Kohärer“ in einen „Antikohärer“ über.

Auf Grund der hierdurch gewonnenen Erkenntnis macht der Verf. den Versuch, die Erscheinung durch eine Formel darzustellen. A. Bck.

---

49. ***A. L. Foley.*** *Über die Benutzung von Nickel als Kern des Marconischen Magnetdetektors* (Phys. Rev. 18, S. 349—354. 1904). — Der magnetische Detektor Marconis besteht aus einem Kern dünner Eisendrähte, um den eine Lage isolierten Drahtes gewickelt ist, der einerseits geerdet ist und andererseits zur Empfangsantenne führt. Vor dem Kern wird ein Hufeisenmagnet derart vorbeibewegt, daß in ihm regelmäßige Polwechsel stattfinden. Elektrische Schwingungen verändern die Hysteresis, so daß der Magnetismus im Kern plötzlich zu- oder abnimmt und dadurch in einer zweiten, mit

einem Telephon verbundenen Spule Ströme induziert. Marconi bemerkt hierzu, daß die Signale im Telephon am schwächsten sind, wenn sich die Magnetpole vom Kern entfernen, während sie deutlich hervortreten, wenn der Magnet sich nähert. Um dies näher zu untersuchen, ersetzt der Verf. das Telephon durch ein D'Arsonval-Galvanometer und bringt den im übrigen feststehenden Hufeisenmagnet in meßbaren seitlichen Abstand vom Kern des Detektors. Dann ergibt sich, daß für Eisendrähte die Empfindlichkeit des Detektors ein Maximum hat bei etwa 0,5 cm Abstand des Magneten und daß beim Nähern desselben die Empfindlichkeit zu-, beim Entfernen abnimmt. Da nun Nickel in schwachen Feldern eine größere und in stärkeren Feldern eine kleinere Suszeptibilität als Eisen besitzt, so liegt die Vermutung nahe, daß die Verwendung von Nickeldrähten als Kern des Detektors eine mehr gleichförmige Empfindlichkeit für variable Entfernungen des Hufeisenmagneten liefern könne. Die Untersuchungen bestätigen dies nicht, indem die Empfindlichkeit mit Nickel bei fast demselben kleinen Abstand vom Kern ein scharfes Maximum zeigt. Der Detektor wird aber für alle Abstände des Magneten etwas empfindlicher, wenn der Kern zum Teil aus Eisen- und zum Teil aus Nickeldraht zusammengesetzt ist. A. Bck.

---

50. *E. F. Huth. Über Entmagnetisierung durch schnelle elektrische Schwingungen und ihre Verwendung zur Messung elektromagnetischer Strahlung* (51 S. Diss. Rostock 1904). — Der Verf. bespricht zunächst die Erscheinungen der Magnetisierung und Entmagnetisierung durch elektrische Wellen und beschreibt dann in ausführlicher Weise das schon früher angegebene und Beibl. 28, S. 263 besprochene Oszillationsgalvanometer. Die mit diesem Instrument angestellten Untersuchungen beziehen sich auf die Abhängigkeit der Strahlung von der Entfernung, von der Länge des Sende- und Empfangsdrahtes und auf den Einfluß der Erdung auf die Frequenz und die Strahlung. Die Resultate ergeben eine Abnahme der Strahlung mit der Entfernung im Verhältnis $1/r^2$ und eine mit der Antennenlänge proportionale Zunahme der Ausschläge. Die Funktion der Erde wird dahin charakterisiert, daß eine an der Erdoberfläche dahinwandernde Ladungswelle, deren Intensität für

die Energieübertragung gar nicht gegenüber dem im Dielektrikum wandernden Felde in Betracht kommt, die vom Oszillator fortlaufenden elektrischen Kraftlinien längs der Erdoberfläche hält und führt, so daß die Strahlung durch Erdung des Senders beträchtlich erhöht wird. A. Bck.

---

51 u. 52. *G. P. Grimaldi und G. Accolla. Über einen Apparat zur Messung kleiner Längenänderungen* (N. Cim. (5) 7, S. 202—204. 1904). — *Einwirkung elektrischer Wellen und des Magnetismus auf die elastische Hysteresis des Eisens* (Ebenda, S. 204—208. 1904). — Der Apparat gleicht im Prinzip den gebräuchlichen Vorrichtungen zur Messung von Längenänderungen durch Kontakthebel mit Spiegel und Skala (vgl. z. B. Kohlrausch 9. Aufl. S. 160). Der Spiegel steht auf einer horizontalen Platte, die an drei nahe zusammenliegenden Punkten unterstützt ist: zwei davon sind fest am Gestell des Apparats, der dritte an einem Stück, das der untersuchte vertikal aufgehängte Draht trägt. Der Abstand dieser drei Unterstützungspunkte wird möglichst klein gemacht (ca. 3 mm). Es wird dadurch eine Empfindlichkeit von 0,02 μ Längenänderung pro Skalenteil des Okularmikrometers erreicht, die nach Angabe des Verf. leicht noch zu vervierfachen wäre. Mit diesem Apparate werden die Längenänderungen eines Eisendrahtes gemessen, der zyklischen Dehnungen durch periodisch wechselnde Belastung unterworfen wird. Gleichzeitig kann er 1. der Einwirkung elektrischer Schwingungen in einer um ihn gelegten Spirale oder 2. der eines Magnetfeldes von ca. 10 Einheiten in seiner Längsrichtung ausgesetzt werden. Das Areal der elastischen Hysteresiskurve wird von dem Verf. in diesen Fällen, besonders im ersten beträchtlich kleiner gefunden als ohne die magnetische oder elektrische Einwirkung. Erhebliche Beobachtungsstörungen werden durch verschiedenartige Wärmewirkungen hervorgerufen. Eine eingehende Behandlung des Gegenstandes soll folgen. Bdkr.

---

53. *Q. Majorana. Untersuchungen und Experimente über drahtlose elektrische Telephonie* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 13, S. 86—94. 1904; N. Cim. (5) 8, S. 32—42. 1904). — Die Idee des Verf., die dem Versuch zugrunde liegt, auf gewisse Entfernungen

ohne Draht elektrisch zu telephonieren, ist nach der vorliegenden vorläufigen Mitteilung folgende: Zwischen den beiden Kugeln einer Funkenstrecke wird eine ununterbrochene Reihe von Funken erzeugt. Die eine Kugel wird mit der Erde verbunden und die andere mit der Ausstrahlungsantenne, so daß die Schaltung dieser Gebestation mit der einfachsten Marconi-Schaltung übereinstimmt. In einiger Entfernung befindet sich ein Detektor ebenfalls mit Antenne und Erdverbindung, der die rasche Funkenfolge des Gebers in allen Einzelheiten aufnimmt. Wenn nun der Oszillator in der Sekunde etwa 10000 Funken gibt und es ist ein Mittel gefunden, die Intensität oder die Potentialdifferenz jedes einzelnen Funkens in beliebiger Weise zu verändern, so wird auch die Antenne unter der Wirkung dieser Entladungen variabler Intensität Energie ausstrahlen mit denselben Intensitätsschwankungen. Es ist dies dadurch erreichbar, daß die Funkenstrecke in der Einheit der Zeit eine beliebig häufige Verlängerung und Verkürzung erfährt dadurch, daß die eine Oszillatorkugel feststeht, während die andere in kleinen Grenzen beweglich ist. Wird sie z. B. an einer Stimmgabel befestigt, so resultiert eine Intensitätsschwankung der Funken mit derselben Periode, wie sie der Höhe des benutzten Stimmgabeltons entspricht. Die Angaben eines Detektors in der Empfangsstation werden dann dieselbe Periode zeigen, wenn als solcher entweder ein Marconischer Magnetdetektor oder ein Kohärer mit spontaner Dekohärenz benutzt wird. Die Umsetzung der periodischen Schwankungen in einen Ton, und zwar von gleicher Höhe wie der Stimmgabelton, geschieht durch Einschaltung eines Telephons in den Detektorstromkreis. Die Lösung des Problems knüpft sich nach dem Vorhergehenden an folgende zwei Grundbedingungen: es muß eine möglichst große Funkenfolge in der Zeiteinheit zwischen den Oszillatorkugeln erzielt werden, und die Intensität der einzelnen Funken ist in der Weise zu modifizieren, daß die ausgestrahlte Energie mit der Periode und Amplitude der variablen und komplizierten Töne der menschlichen Stimme oszilliert. Hiermit beschäftigt sich der Verf. nun eingehend und er kommt zu dem Resultat, daß zur Speisung des Oszillators am besten ein Induktionsapparat geeignet ist, dessen Primärspule von Wechselstrom durchflossen ist, während sich zur periodischen Regulierung der Funken-

intensität im Prinzip folgende Anordnung als vorteilhaft erweist: Der durch ein Mikrophon fließende, durch gesprochene Laute modifizierte Strom wird mit Hilfe eines geeigneten Transformators transformiert und dann durch einen in einem starken Magnetfeld federnd aufgehängten Stromkreis geschickt, der auf diese Weise in großen Amplituden die Schwingungen der Mikrophonmembran mitmacht und entweder direkt oder indirekt die Funkenlänge beeinflussen kann. Noch besser erscheint es allerdings, wenn mit Hilfe einer derartigen oder ähnlichen Vorrichtung die Fortpflanzung der elektrischen Energie in die Ausstrahlungsantenne periodisch ermöglicht oder gehemmt wird, während die Funkenstrecke unbeeinflußt bleibt. Die Experimente des Verfs. geben bis jetzt befriedigende Resultate.

A. Bck.

---

54. ***J. L. La Cour.*** *Leerlauf- und Kurzschlußversuch in Theorie und Praxis* (VIII u. 127 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. 1904). — Die Untersuchung elektrischer Maschinen bei Leerlauf und Kurzschluß gibt genaue Aufschlüsse über ihre charakteristischen Eigenschaften. Der Verf. hat im ersten Kapitel der vorliegenden Schrift allgemeine, für alle Maschinen und Apparate analoge Formeln aufgestellt, und diese dann angewendet auf Kraftübertragungsleitungen, Transformatoren, Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen und Gleichstrommaschinen. Ein Anhang enthält eine graphische Darstellung der Arbeitsweise elektrischer Maschinen und Apparate. Durch seine systematische und elegante Behandlungsweise wird das Buch bei allen denjenigen Interesse erregen, die, ohne in Einzelheiten zu gehen, sich von allgemeinen Gesichtspunkten aus mit dem Studium elektrischer Maschinen befassen wollen.

At.

---

55. ***E. W. Lehmann-Richter.*** *Prüfungen in elektrischen Zentralen mit Dampfmaschinen- und Gasmotorenbetrieb* (XI u. 277 S. Braunschweig Fr. Vieweg & Sohn. 1903.) — Das vorliegende Buch gibt eine gute Übersicht über alle Messungen und Prüfungen, die bei Abnahme einer Zentrale anzustellen sind, um ein sicheres Bild über Brauchbarkeit und Wirkungsgrad der Anlage zu haben. Da die Literatur auf diesem Gebiete bisher spärlich war, der Verf. es zudem verstanden hat,

durch Einfügung zahlreicher, tatsächlich aufgenommener Abnahmeprotokolle, das Vorgetragene praktisch zu erläutern, kann das Buch allen, die sich über den einschlägigen Stoff im allgemeinen informieren wollen, empfohlen werden. Im einzelnen wäre freilich an manchen Stellen präzisere Fassung und klarere Ausdrucksweise erwünscht. At.

G. F. C. Searle. Studien über magnetische Prüfungen (Electrician 54, S. 313—316, 359—361, 397—399. 1904).

Allgemeines.

56—58. *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1903. 59. Jahrgang. Erste Abteilung enthaltend allgemeine Physik, Akustik, physikalische Chemie, redigiert von K. Scheel* (XLVIII u. 691 S. ℳ 26,00). — *Zweite Abteilung enthaltend Elektriziät und Magnetismus, Optik des gesamten Spektrums, Wärme, redigiert von K. Scheel* (XLVI u. 675 S. ℳ 26,00). — *Dritte Abteilung enthaltend kosmische Physik, redigiert von R. Assmann* (LXIII u. 581 S. ℳ 26,00. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1904). — Die drei Bände der Fortschritte im Jahre 1903 sind um die Mitte und im Verlauf der zweiten Hälfte des vergangenen Jahres mit der gleichen Pünktlichkeit, wie in den letzten Jahren erschienen. Leider sind der Redaktion die Bände erst vor kurzem zugegangen, so daß diese Anzeige erst jetzt erfolgen kann. W. K.

---

59 u. 60. **A. F. Weinhold.** *Physikalische Demonstrationen. Anleitung zum Experimentieren im Unterricht an Gymnasien, Realgymnasien, Realschulen und Gewerbeschulen. 4. Aufl. 1. Lief.* (320 S. und 4 lithogr. Taf. ℳ 9.00. Leipzig, Quandt & Händel, 1904). — **O. Lehmann.** *Dr. J. Fricks Physikalische Technik oder Anleitung zu Experimentalvorträgen sowie zur Selbstherstellung einfacher Demonstrationsapparate. 7. Aufl. 1. Band, 1. Abtlg.* (XXIII u. 630 S. Preis geh. ℳ 16.00, geb. ℳ 18.00. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1904). — Die

beiden bekannten Lehrbücher der physikalischen Experimentierkunst erscheinen zur Zeit in neuen Auflagen, das Weinholdsche Buch in 4. Auflage, nachdem die 3. im Jahre 1899 abgeschlossen wurde (s. Beibl. 22, S. 932 u. 23, S. 144 u. 1075), das Lehmann-Fricksche Buch in 7. Auflage, nachdem die beiden Bände der 6. Auflage in den Jahren 1890 (Beibl. 15, S. 67) und 1895 (Beibl. 21, S. 163) herausgekommen waren. Von beiden Neuauflagen liegen die ersten Lieferungen vor und lassen erkennen, in welchem Umfange und nach welchen Richtungen hin die Verf. bestrebt sind, ihre Bücher mit den Fortschritten der Physik gleichen Schritt halten zu lassen. Wie das Weinholdsche Buch von vornherein nur eine beschränkte Auswahl zweckmäßiger Demonstrationen enthielt, mit besonderer Berücksichtigung der Mittel und Bedürfnisse der Schulen, so ist auch bei der Auswahl neu aufzunehmenden Stoffes nach demselben Gesichtspunkte verfahren und der Inhalt nur um das Wichtigste von neuersonnenen Versuchsanordnungen oder Apparaten bereichert worden. So findet man als Neuheiten in der vorliegenden Lieferung den Apparat zur Bestimmung der Massenanziehung nach Boys, die Geryklufipumpe, einen Apparat zur Demonstration der Wurfkurven mit Hilfe eines Wasserstrahls; auch hat der Verf. an die Beschreibung des Skioptikons sehr zweckmäßiger Weise die elektrische Projektionslampe angeschlossen. Im übrigen ist Anordnung und Text der früheren Auflage zumeist unverändert beibehalten.

Das Lehmannsche Buch dagegen, obwohl sein Titel mit der Erwähnung „einfacher Demonstrationsapparate“ kaum ein größeres Programm als das Weinholdsche Buch verspricht, entwickelt sich kraft der extensiven Eigenart seines Verf. mehr und mehr zu einem Handbuch alles dessen, was nicht bloß der lehrende, sondern auch der wissenschaftlich arbeitende Physiker an technischen Einrichtungen und instrumentellen Hilfsmitteln bedarf. Die vorliegende erste Abteilung behandelt die Räume eines physikalischen Instituts und deren bauliche Einrichtung, und zwar in einem kurzen Eingangskapitel das Gebäude im allgemeinen, dann auf 240 Seiten das große Auditorium, darauf in zwei kleineren Kapiteln Vorbereitungszimmer und kleines Auditorium einerseits, Sammlungs- und Verwaltungsräume andererseits, schließlich im fünften, 260 Seiten umfassenden Kapitel

die Räume für Mechaniker und Diener, Werkstatt, Schmiede, Schreinerei etc. bis zum Pack- und Kistenraum. Dabei beschränkt sich die Darstellung nicht auf die eigentlich baulichen Anlagen, die verschiedenen Leitungen für Gas, Luft, Wasser, Elektrizität u. dergl., vielmehr wird auch das ständige Instrumentarium der genannten Räume eingehend behandelt und Anleitung zu seinem Gebrauch und zu allen technischen Vorrichtungen gegeben. So werden im zweiten Kapitel die Aufstellung von Galvanometern und Elektrometern, Klingel- und Telephonanlagen, Projektionsapparate u. dergl. besprochen, im dritten Kapitel die Stative, Brenner, Rohrverbindungen und elektrischen Verbindungen. Im vierten Kapitel findet man die Hilfsmittel zum Rechnen und Zeichnen, das Photographieren und die Herstellung von Projektionsbildern erörtert. Im fünften Kapitel sind über 70 Seiten der Besprechung der verschiedensten Werkstattarbeiten gewidmet. In besonderen Abschnitten werden chemische Arbeiten und Quecksilberarbeiten besprochen. Der Abschnitt 78 „Zimmer für feine Arbeiten" behandelt nicht bloß Teilmaschinen u. dergl. sondern auch das Montieren von Galvanometern, Elektrometern, Bolometern, Beugungsgittern etc. Diese Andeutungen mögen genügen, um eine Vorstellung davon zu geben, welche Fülle von Stoff schon in dieser ersten Lieferung enthalten ist. Über die Zweckmäßigkeit der Anordnung läßt sich nach der einzelnen Lieferung noch nicht urteilen. Bei einem so umfangreichen und vielgestaltigen Stoff wird jede Anordnung ihre Vorzüge und ihre Mängel haben, die nur durch ein sorgfältiges alphabetisches Register ausgeglichen werden können. Ein solches soll der zweiten Abteilung des ersten Bandes beigegeben werden. Es möge noch besonders erwähnt werden, daß bei allen Instrumenten und Einrichtungsgegenständen Bezugsquellen namhaft gemacht werden, meist auch mit Preisangaben. Die Ausstattung des Werkes ist von derjenigen Vortrefflichkeit, für die der Viewegsche Verlag genügend bekannt ist. Mehr als 2000 Abbildungen unterstützen den Text und ein Bildnis Fricks ist dem Buche vorangestellt und gereicht ihm zur besonderen Zierde. W. K.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, [illegible]

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. **No. 3.**

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

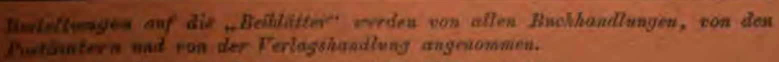
Band 29. Heft 3.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.


Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.

Preis des Jahrgangs = (24 Hefte) ℳ 24.—.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Greifswald, Domstr. 10.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. R. Apt in Col. Grunewald bei Berlin (At.)
Dr. K. Baedeker in Greifswald (Bdkr.)
Dr. A. Becker in Kiel (A. Bck.)
Dr. O. Berg in Greifswald (O. B.)
Dr. E. Bose in Göttingen (E. Bs.)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
Dr. H. Danneel in Breslau (H. D.)
Dr. F. Dreyer in St. Petersburg (F. D.)
Prof. Dr. H. Ebert in München (Eb.)
Dr. E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van E.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (Kffn.)
Prof. Dr. W. König in Greifswald (W. K.)
Prof. Dr. A. Korn in München (A. K.)
Geh. Rat Prof. Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.)
Prof. Dr. G. Lübeck in Steglitz b./Berlin (Lck.)
Prof. Dr. G. Mie in Greifswald (M.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Prof. Dr. Fr. Pockels in Heidelberg (F. P.)
Dr. W. Strecker in Greifswald (Str.)
Dr. K. Uller in Greifswald (K. U.)
Ingenieur Weichsel in New York (Wchl.)

1905. BEIBLÄTTER № 3.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Mechanik.

1. *J. Cox. Mechanics* (xiv u. 332 S. 8°. Cambridge, University Press. 1904). — Das Buch, das Ernst Mach zugeeignet ist, „dessen Genius über die historische und philosophische Entwickelung der Mechanik und vieler anderen Zweige der physikalischen Wissenschaften Licht verbreitet hat“, ist ein elementar gehaltenes Werk, hervorgegangen aus Vorträgen vor Hörern ohne mathematische Vorbildung. Es schließt sich möglichst eng dem Gedankengange der Machschen „Mechanik in ihrer Entwickelung“ an und berücksichtigt besonders die Bildung der Begriffe auf der Grundlage der Erfahrung. Die vier „Bücher“, auf welche der Stoff verteilt ist, sind betitelt: I. Die Ableitung der Prinzipien. II. Mathematische Fassung der Prinzipien. III. Anwendung auf verschiedene Fragen. IV. Die Elemente der Dynamik starrer Körper. — Vier Vollbilder: Archimedes, Galilei, Huygens, Newton, zieren den Band, der auch sonst reich mit Abbildungen und Figuren — im ganzen 148 — ausgestattet ist. In seiner Richtung auf Anschaulichkeit bei der Herleitung der Sätze der Mechanik und auf praktische Verwendung derselben wird das aus 30jähriger Arbeit hervorgegangene Werk den Lehrern viel Nützliches bieten. Lp.

2. *A. Gray. Lehrbuch der Physik. I. Band. Allgemeine und spezielle Mechanik* (837 S. *M* 21,00. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1904). — Dies ist mit Chowlsons das zweite fremdländische Werk, das in die deutsche physikalische Welt neuerdings eingeführt wird. Gewiß wird es viele mit den Blüten bekannt machen, die die Physik auf *englischem* Boden

so zahlreich hervorgetrieben hat und zu intensiverer Kreuzung mit unseren Hervorbringungen Veranlassung geben. In diesem Sinne wird es der Fachmann willkommen heißen. Als *Lehrbuch* aber kann ich es nur mit Einschränkungen gelten lassen; es fehlt ihm zu häufig ein breites Eingehen auf die physikalischen Voraussetzungen und die nötige Sorgfalt bei den Begriffsfassungen. Die Darstellung ist häufig merkwürdig unscharf und sprunghaft. Sie verursacht dann im Leser quälende Unsicherheiten. Er sucht sie durch eine Reihe von Fragen zu bannen, an denen aber die Darstellung achtungslos zu interessanten Schlüssen forteilt. Dabei macht es mich nicht irre, daß an manchen Stellen die Anfangsgründe der höheren Mathematik vorgetragen werden, dafür verlangen eben andere Stellen wieder tüchtige Kenntnisse in dieser Disziplin. Die berührten Mißstände erklären sich zum Teil aus dem Bemühen zu den höchsten und interessantesten Problemen hinaufzuführen. Und davon wird in der Tat eine überraschende Fülle geboten, die zudem manchem von uns Deutschen neu sein wird. Gern will ich hervorheben, daß viele Partien, so z. B. die Einleitung in die Dynamik, glänzend geschrieben sind. Die Übersetzung, die Hr. F. Auerbach besorgt hat, ist im großen und ganzen sorgfältig und bringt eine Reihe guter Verdeutschungen. Eine zu getreue Herübernahme englischer Akkuratesse im Ausdruck macht zuweilen den Satz schleppend; es heißt die Genauigkeit im Ausdruck übertreiben, wenn man z. B. Geschwindigkeitsgrad statt einfach Geschwindigkeit schreibt. — Die allgemeinen Gleichungen hätten nach der Darstellung in Cartesischen Koordinaten mit Vorteil in Vektorform gegeben werden müssen, um sie so dem Gedächtnis leichter einzuprägen. Dagegen ist die Vektorrechnung bei der Formulierung der Begriffe: Geschwindigkeit, Beschleunigung etc. nicht zweckdienlich. Man wird diese Behauptung zumal bei der Lektüre des § 46 und folgenden bestätigt finden, die von der Vektorbeschleunigung handeln. Man vergleiche mit diesem unverständlichen Texte die durchsichtige klassische Darstellung etwa in Kirchhoffs Mechanik. — Der Inhalt des vorliegenden Bandes ist bereits bei der Besprechung des englischen Originals (vgl. Beibl. 26, S. 738) angegeben worden. K. U.

---

3. **F. Lindemann.** *Über das d'Alembertsche Prinzip* (Münch. Ber. 34, S. 77—101. 1904). — In der analytischen Mechanik geht man entweder von dem Prinzip der Gleichheit der Aktion und der Reaktion aus und setzt die Komponenten der wirkenden Kräfte gleich den Komponenten der Beschleunigungen, multipliziert in die betreffenden Massen, um so zu den Lagrangeschen Differentialgleichungen zu gelangen; oder man stellt das d'Alembertsche Prinzip an die Spitze, nach welchem die virtuelle Arbeit der „verlorenen" Kräfte in jedem Momente null sein muß. Beide Ansätze erweisen sich bei einer freien Bewegung als absolut identisch. Bei einer „bedingten" Bewegung ist diese Identität aber bisher nur an einzelnen einfachen Fällen nachgewiesen; bei komplizierteren Bedingungen stellt man entweder das d'Alembertsche Prinzip axiomatisch, als durch Erfahrung erprobt, an die Spitze, oder man geht ebenso axiomatisch von der Lagrangeschen Methode der Multiplikatoren aus und stellt dementsprechend die den Bedingungen „äquivalenten Kräfte" nach Analogie mit jenen einfachsten Fällen analytisch dar.

Will man beide Ausgangspunkte miteinander vereinigen, so handelt es sich darum, den analytischen Ausdruck für diese äquivalenten Kräfte oder Reaktionskräfte als notwendig zu erweisen. Es erhebt sich also die Frage: durch welche Eigenschaften werden diese äquivalenten Kräfte definiert? Wählt man die Definition so, daß durch dieselben, wenn sie allein zur Wirkung kommen, die Ruhelage aller Punkte nicht gestört wird, daß also alle von ihnen erzeugten Beschleunigungen sich gegenseitg zerstören, so läßt sich, wie der Verf. durch eingehende Betrachtungen zeigt, in der Tat eine Ableitung des d'Alembertschen Prinzipes aus den Newtonschen Bewegungsgesetzen rein analytisch gewinnen, und zwar für die verschiedenen Fälle, wo entweder nur die Koordinaten der bewegten Punkte, oder auch die Zeit, oder auch die Komponenten der Geschwindigkeiten in den Bedingungen vorkommen. Lp.

---

4. **E. Grimsehl.** *Das Parallelogramm der Bewegungen, das Parallelogramm der Kräfte und der Projektionssatz* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 257—267. 1904). — Der Verf. beschreibt zunächst einen von ihm konstruierten Apparat zur

Demonstration des Parallelogramms der Bewegungen und zeigt, wie mit demselben 1. die Zusammensetzung von gleich oder entgegengesetzt gerichteten Bewegungen, 2. die Zusammensetzung von Bewegungen die einen Winkel einschließen, 3. die Zusammensetzung einer gleichförmigen mit einer ungleichförmigen (Wurf) aufgezeigt werden können. Er bespricht sodann die Mängel der bisherigen Methoden, die Zusammensetzung von Kräften, die unter beliebigen Winkeln gegeneinander auf einen Punkt wirken, zu behandeln und empfiehlt, bei der Darstellung der Zusammensetzung zweier Kräfte, deren Richtungen einen Winkel einschließen, die beiden Fragen nach *Richtung* und *Größe* der Resultierenden *gesondert* zu behandeln. Da alle Bewegungen der Körper (ausgenommen der Fall und Wurfbewegung) auf gezwungener Bahn vor sich gehen, so soll bei der Behandlung der Kräfte im Unterricht zunächst die Frage beantwortet werden: Wann sind Kräfte, die auf einen auf gezwungener Bahn beweglichen Körper wirken, äquivalent? Dieser Äquivalenzbedingung hat der Verf. in einem früheren Aufsatze (Beibl. 28, S. 1042) den Namen „Projektionssatz“ gegeben. Der Verf. beschreibt einen von ihm konstruierten Apparat zum experimentellen, von dem Parallelogrammgesetze unabhängigen Nachweise dieses Projektionssatzes und leitet dann aus diesem Satze das Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte ab. Sind die auf einen freien beweglichen Körper K wirkenden Kräfte P_1, P_2 etc., und α_1, α_2 etc. die Winkel, welche diese Kräfte bezüglich mit einer durch K beliebig gezogenen geraden Linie bilden (Winkel gegensinnig dem Uhrzeiger positiv gerechnet, gleichsinnig negativ), so ergibt sich

(„Bahngleichung“) $\Sigma P . \sin \alpha = 0$

(„Größengleichung“) $\Sigma P . \cos \alpha = R$ (Resultierende).

Zum Schluß werden die Verhältnisse bei der Wurfbewegung eingehend experimentell behandelt. A. D.

---

5. ***L. Kann.*** *Apparat zur mechanischen Bestimmung von Trägheitsmomenten etc.* (Vierteljahrsber. d. Wien. Vereins z. Förderung d. phys. u. chem. Unt. 9, S. 92—94. 1904). — Denkt man sich die Fläche, deren Trägheitsmoment in bezug auf eine (zunächst in ihrer Ebene liegende X-Achse) bestimmt

werden soll, in lauter zur X-Achse senkrechte Streifen zerschnitten, so ist das Trägheitsmoment eines solchen Streifens

$$= \int_{y_n}^{y'_n} y^2\, dx \,.\, dy = dx \,.\, \frac{1}{3} (y'^3_n - y_n^3)\,.$$

Dieser Teil des Trägheitsmomentes wird als rechteckiger Flächenstreifen von der Breite dx und der Höhe $(y'^3_n - y_n^3) / 3$ aufgefaßt. Der Verf. gibt nun einen etwas komplizierten Mechanismus an (auf dessen Wiedergabe hier verzichtet werden muß), vermöge dessen man durch Umfahren der Begrenzungskurve des in Rede stehenden Flächenstückes mit dem Fahrstift durch einen zweiten (Zeichen-) Stift die Umgrenzung derjenigen Fläche erhält, die die Summe der obenerwähnten rechteckigen Streifen (Trägheitsmoments-Flächenteile) darstellt. Der Inhalt dieser, das gesuchte Trägheitsmoment darstellenden Fläche muß dann mit Hilfe des Planimeters oder durch Auswägen bestimmt werden.

A. D.

---

6. *E. Gieseler. Ein Fallapparat mit Pendelnonius* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 267—270. 1904). — Der Verf. beschreibt eine der Atwoodschen Fallmaschine entsprechende Vorrichtung, bei der durch mechanische oder elektrische Auslösung ein Pendel von bekannter (geeigneter) Schwingungsdauer seine Bewegung zugleich mit der des fallenden Körpers beginnt, ein zweites dicht hinter dem ersteren angebrachtes Pendel (von geeigneter vorher festzustellender Schwingungsdauer) seine Bewegung in dem Augenblick beginnt, in dem eine bestimmte Fallhöhe von dem Körper durchfallen ist. Mit Zuhilfenahme der Bordaschen Methode der Koinzidenzen in der Mittellage der Pendel läßt sich dann die zum Durchfallen der betreffenden Höhe nötige Zeit genau feststellen und damit das Gesetz über den freien Fall dartun. Der Augenblick des gleichzeitigen Passierens der Mittellage beider Pendel kann entweder durch Augenbeobachtung oder durch Koinzidenz zweier (durch Stromschluß bewirkten elektrischen) Glockensignale festgestellt werden. (So korrekt diese Anordnung an und für sich sein mag und so genau die Resultate sein mögen ... Ref. möchte doch für den Anfangsunterricht der bei weitem einfacheren und durchsichtigeren Anwendung der alten guten

Atwoodschen Fallmaschine den Vorzug geben, wenn man nicht die noch einfachere Grimsehlsche Methode vorzieht. Für Zwecke des Unterrichtes kommt es wahrlich nicht auf so subtile Versuchsresultate an.) A. D.

7. ***R. Wolff.*** *Eine Abänderung an der Atwoodschen Fallmaschine* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 286—287. 1904). — Der Verf. beschreibt eine an jeder Atwoodschen Fallmaschine anzubringende Vorrichtung, die im wesentlichen darin besteht, daß ein Pendel von genau bekannter Schwingungsdauer an dem mit dem fallenden Gewichte sich bewegenden Faden (besser breiteren Bande) Marken aufzeichnet, aus denen die zum Durchfallen einer gewissen Höhe nötige Zeit ersehen bez. berechnet werden kann, und gibt eine derartige Versuchsreihe an. A. D.

8. ***L. Weinhold.*** *Zur Technik des Foucaultschen Pendelversuchs* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 198—201. 1904). — Der Verf. teilt aus seiner reichen Erfahrung Fehlerquellen mit, die bei der Ausführung des Foucaultschen Pendelversuchs oft beträchtliche Abweichungen der Beobachtungen von dem richtigen Werte der Erddrehung verursachen. Es sind dies: elliptische Bewegung der Pendelkugel infolge ungleicher Höhe der Schneiden der Cardanischen Aufhängung; mangelhafte Beruhigung der zur Seite gezogenen Pendelkugel vor dem Abbrennen des Fadens; vor allem aber einseitiger (wenn auch für das Gefühl nicht bemerkbarer) Luftzug in dem Raume, in dem das Pendel schwingt. Es werden die Einflüsse der einzelnen erwähnten Fehlerquellen auf das Resultat eingehend untersucht und Winke zur Abhilfe gegeben (im besonderen wird angegeben, wie man das Vorhandensein des leisesten Luftzuges und seine Richtung feststellen kann). Zum Schlusse wird eine Vorrichtung zur Beruhigung der Pendelkugel beschrieben. A. D.

9. ***A. Föppl.*** *Über einen Kreiselversuch zur Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde* (Münch. Ber. 34, S. 5—28. 1904; Physik. ZS. 5, S. 416—425. 1904). — Wir berichten nach dem Selbstreferat des Verf. auf S. 3. Der Kreisel besteht aus einem an drei Drähten aufgehängten Elektromotor, auf dessen Welle beiderseits Schwungräder von je 30 kg Gewicht

und 50 cm Durchmesser aufgekeilt sind. Läßt man den Kreisel mit Winkelgeschwindigkeiten von 1500 bis 2300 Umdrehungen in der Minute umlaufen, so erfährt er wegen der Erddrehung Ablenkungen von 5 bis 8 Grad, wenn die Kreiselachse in der Ruhelage horizontal und senkrecht zum Meridiane steht, während er keine Ablenkung erfährt, wenn die Ruhelage der Kreiselachse in den Meridian fällt. Die daraus berechnete Winkelgeschwindigkeit der Erddrehung stimmt innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler, d. h. bis auf etwa 2 vom Hundert mit der Drehung der Erde gegen den Fixsternhimmel überein. Der Versuch übertrifft an Genauigkeit erheblich den Foucaultschen Pendelversuch, der im übrigen zu demselben Ergebnisse geführt hat.

Wir fügen auch noch folgende Erwägungen aus dem Schlußabsatze hinzu: Ob ein noch weiter verfeinerter Versuch mit demselben Ergebnisse abschließen würde, wie jetzt, oder ob sich damit ein Unterschied zwischen der Winkelgeschwindigkdit der Erde gegenüber irdischen Bewegungsvorgängen und der Winkelgeschwindigkeit gegen den Fixsternhimmel nachweisen ließe, muß dahingestellt bleiben. Für ganz unwahrscheinlich ist ein Ergebnis in der zuletzt genannten Richtung nicht zu halten. Gewisse Andeutungen von einer Abweichung weniger hinsichtlich der Größe als hinsichtlich der Richtung der Winkelgeschwindigkeit scheinen sich ja aus den mitgeteilten Ziffern immerhin herauslesen zu lassen. Lp.

---

10. ***F. Richarz.*** *Untersuchung über die Magnetisierbarkeit der Materialien, welche O. Krigar-Menzel und der Verf. bei ihrer Bestimmung der Gravitationskonstante benutzt haben* (Sitz. Ber. Ges. z. Bef. d. Naturw. Marburg 1903. No. 5). — Der von C. Braun ausgesprochene Verdacht, daß bei der genannten Bestimmung die Magnetisierung der Materialien im Erdfeld die Resultate gefälscht haben könnte, wird durch ihre magnetische Untersuchung entkräftet. Für eine Mischung aus Eisenpulver und Gips wurde die Suszeptibilität absolut zu 0,00875 bestimmt; mit diesem Normal wurden dann die bei der Gravitationsbestimmung benutzten Kupferkugeln verglichen durch Bestimmung der Kraftwirkung auf gleichgroße Kugeln aus der Mischung in einem starken künstlichen Feld. Für die ferner benutzten Platinhohlkugeln und die Bleimasse diente Aluminium

in analoger Weise als Standard. Die Berechnung der vermuteten Wirkung ergab sie als verschwindend kleine Korrektion an der Gravitationskonstante. Bdkr.

---

11. ***Koloman von Szily jun.*** *Der Stoß rauher Körper bei ebener Bewegung* (Ber. d. ung. Ak. 19, S. 283—328. 1904). — Über den Inhalt dieser Abhandlung sagt der Verf.: „Zuerst erkannte ich nach dem Studium der einschlägigen Literatur, daß das Problem des Stoßes rauher Körper vom Standpunkt der Mathematik seit den Arbeiten von Routh und Darboux als vollständig gelöst betrachtet werden muß, daß aber der mechanische Inhalt bei keinem der beiden hervortritt. Und doch bietet sich eine derartige Mannigfaltigkeit der Fälle dar, daß es lohnend erscheint, die mechanische Bedeutung der einzelnen Fälle zu untersuchen und hieraus auf die bewegungsändernde Wirkung des Impulses einer passiven Kraft, der Reibung, zu folgern. Von diesem Standpunkte aus betrachte ich im folgenden den Stoß rauher Körper, und zwar, damit die mechanischen Auslegungen möglichst einfach seien, mit der Beschränkung auf den einfacheren Fall, in welchem die aneinanderstoßenden Körper sich in der Ebene bewegen. Die Abhandlung teile ich in drei Abschnitte. Im ersten untersuche ich eingehend den Fall, daß der sich in der Ebene bewegende, vollkommen unelastische, rauhe Körper gegen eine zur Ebene der Bewegung normale ebene Wand stößt. Im zweiten Abschnitte ist der elastische Stoß gegen eine ebene Wand besprochen. Endlich im dritten befasse ich mich mit dem allgemeinen Fall des Stoßes zweier Körper in ebener Bewegung.“ — Wegen der Menge der zur Erörterung gelangenden Einzelheiten müssen wir auf das Original verweisen. Lp.

---

12. ***A. Lampa.*** *Über einen Versuch mit Wirbelringen* (Wien. Ber. 112, S. 606—614. 1903). — Der Verf. läßt Wirbelringe durch die Trennungsfläche heterogener Flüssigkeiten hindurchtreten und gelangt zu dem Resultate, daß kreisförmige Wirbelringe ebensowenig, wie sie beim Anlaufen an eine feste Wand Reflexionserscheinungen zeigen, beim Hindurchgange durch die Trennungsfläche zweier verschiedener Medien eine Ablenkung ihrer Bahn, also Brechung zeigen. Wirbelringe

zeigen also in ihrem Verhalten eine bemerkenswerte Analogie mit den Röntgenstrahlen. A. K.

---

13. *S. Guggenheimer. Die universellen Schwingungen eines Kreisringes* (Münch. Ber. 34, S. 41—57. 1904). — Die Arbeit beschäftigt sich mit der Aufgabe, die Eigenschwingungen eines schwach kompressiblen Kreisringes in einem inkompressiblen Medium zu finden, also die universellen Schwingungen eines Kreisringes, wie sie die Berechnungsweise von A. Korn ergibt (vgl. Beibl. 28, S. 4. 1904). Der Radius des Polarkreises des zu betrachtenden Ringes sei a, die Kompressibilität des Ringes umgekehrt proportional dem Quadrate seines Abstandes von der Rotationsachse. Daher ist die Aufgabe zu lösen, eine Funktion Φ zu finden, die im Innenraume der Gleichung

$$\Delta\Phi + \frac{a^2 k^2}{\eta^2}\Phi = 0, \tag{1}$$

im Außenraume der Gleichung (2) $\Delta\Phi = 0$ genügt, und für die an der Grenze gilt:

$$\Phi_i = \Phi_a, \quad \frac{\partial\Phi_i}{\partial\nu} = \frac{\partial\Phi_a}{\partial\nu}. \tag{3}$$

In der Behandlung dieser Aufgabe schließt sich der Verf. an den Weg an, der von C. Neumann in der Abhandlung angegeben ist: „Theorie der Elektrizitäts- und Wärmeverteilung in einem Ringe“ (Halle 1864). Der Gang der Rechnung kann hier im Auszuge nicht mitgeteilt werden. Bei der Diskussion der Eigenschwingungen zeigt sich, daß das Wesentliche der Schwingung eine Pulsation ist. Einem in großer Entfernung vom Ringe befindlichen Punkte gegenüber verhält sich der Ring wie eine pulsierende Kugel. Lp.

---

14. *Van der Mensbrugghe. Einige Worte zur Theorie der Flüssigkeitsstrahlen* (3 S. S.-A. aus Ann. de la Soc. scientif. de Bruxelles 28, Jan. 1904). — Wenn die als Erklärung bisher herangezogene Instabilität dünner Flüssigkeitszylinder die wirkliche Ursache der Auflösung des Strahles in Tropfen wäre, dann müßten sich nach der Meinung des Verf. Anschwellungen und Einschnürungen bis zum Momente der Sonderung in einzelne Teilchen bilden. Das ist aber in sehr vielen Fällen nicht der

Fall. Der Verf. lenkt die Aufmerksamkeit auf zwei Erscheinungen. Die erste hat er bereits 1897 (Bull. de Belg. **34**, S. 248) veröffentlicht. Mittels eines Apparates, welcher den Druck der den Strahl umgebenen Luft zu variieren gestattete, erzeugte er einen aufsteigenden Strahl aus destilliertem Wasser, der aus einer Mündung von 1 mm Durchmesser austrat unter dem Drucke von 38 cm Hg; in freier Luft hatte er eine Höhe von 27 cm. Zahlreiche Tröpfchen sah man seitlich sich absondern und eine Garbe von Flüssigkeitskügelchen bilden. Mit der Verminderung des Luftdruckes wurde auch die Tröpfchenabsonderung schwächer, bei 20 cm Hg war sie ganz gering und bei 14,6 cm Hg blieb der Strahl kohärent längs seiner ganzen Länge. Dabei war merkwürdigerweise die Gesamtlänge des Strahles nicht größer als in freier Luft. Er glaubt daraus schließen zu dürfen, daß die Tropfenbildung nicht infolge der Instabilität einer stark verlängerten Flüssigkeitsfigur zustande kommt, sondern der Kompression des Wassers unter der Wirkung der Oberflächenspannung, des Stoßes einer beliebigen Schicht des Strahles gegen diejenige, die ihr mit einer notwendig geringeren Geschwindigkeit vorangeht, und schließlich noch des Luftdruckes zuzuschreiben ist.

Die zweite Erscheinung bemerkt man an Strahlen, die aus kreisförmigen Mündungsstücken unter hinreichenden hohen Drucken horizontal austreten. Weißbach hat solche von 1 cm^2 Querschnitt unter einem Drucke von 122 m Wasser hervorgebracht. Dieser Strahl war nur auf eine Länge von 20 cm kohärent. Die Erklärung hierfür ist nach dem Verf. die, daß schon in diesem geringen Abstande die Flüssigkeit derart komprimiert war, daß sie nicht mehr kohärent bleiben konnte. — Weshalb und wie durch Kompression einer bewegten Flüssigkeit Tropfenbildung zustande kommen soll, ist in der Abhandlung nicht gesagt. K. U.

---

15. *L. Prandtl. Über die stationären Wellen in einem Gasstrahl* (Physik. ZS. 5, S. 599—601. 1904). — Nach den Untersuchungen von R. Emden treten in den Gasstrahlen, die aus Öffnungen ausfließen, stationäre Wellen auf, sobald der Überdruck größer ist als derjenige, welcher dem Gase Schallgeschwindigkeit erteilt (R. Emden, Wied. Ann. **69**, S. 264 und

426. 1899). Diese Wellen, die Emden als ebene Schallwellen erklärte, werden vom Verf. unter der Voraussetzung, daß sie sehr flach sind, nach hydrodynamischen Methoden untersucht. Dabei handelt es sich um die Betrachtung eines kreisförmig begrenzten Strahles und eines Strahles, der aus einem länglichen Schlitz von konstanter Breite ausströmt. Die Gleichung für die Wellenlänge ergibt, daß die betrachteten Wellen nur bei Strahlengeschwindigkeiten w_m möglich sind, die größer sind, als die dem Zustande des Gases im Strahl entsprechende Schallgeschwindigkeit c, und daß jedem Verhältnis w_m / c eine bestimmte größte Wellenlänge entspricht. Für den flachen Strahl kann in einfacher Weise eine Beziehung des vorliegenden Problems zum Machschen Phänomen hergestellt werden. Über den Verlauf der Bewegung bei endlichen Druckunterschieden kann auch die Riemannsche Theorie der endlichen Verdichtungs- und Verdünnungswellen Aufschluß geben. Zum Schluße untersucht der Verf., wie die entwickelte Theorie, welche auch ein experimentelles Mittel bietet, um durch Messung der Wellenlänge die Strahlgeschwindigkeit zu bestimmen, sich zu den seither angestellten Versuchen verhält. J. M.

---

16. ***J. Boussinesq.*** *Brauchbarkeit eines experimentellen Gesetzes von Parenty über das Ausströmen von Gasen aus Öffnungen* (C. R. 138, S. 29—34. 1904). — Bezeichnet man mit ϱ_0 die Dichte, mit p_0 den Druck im Rezipienten, mit p den Druck im Außenraume, mit n das Verhältnis der spezifischen Wärmen, so gibt die St. Venant-Wantzelsche Formel für die Ausströmungsmenge pro Flächeneinheit

$$K\sqrt{2\frac{p_0}{\varrho_0}},$$

wo:

$$K=\sqrt{\frac{n}{n-1}\left[(1-\Delta)^{\frac{2}{n}}-(1-\Delta)^{\frac{n+1}{n}}\right]},\qquad \Delta=\frac{p_0-p}{p_0}.$$

Rein empirisch ist Parenty zu der Formel gelangt:

$$K=\sqrt{\Delta\left(1-\frac{15}{14}\Delta\right)}.$$

Der Verf. zeigt, daß die letztere Formel in weiten Grenzen bei geeigneten Vernachlässigungen aus der ersteren folgt.

A. K.

---

17. **M. Fréchet.** *Über die Oberfläche kleinsten Widerstandes* (Nouv. ann. de math. (4) 4, S. 160—166. 1904). — Die Ausführungen beziehen sich auf die lange erkannte Wahrheit, daß die Newtonsche Meridiankurve der Rotationsfläche kleinsten Widerstandes an sich nicht eine Lösung des in Rede stehenden Problems liefert. In welcher Weise dieses Problem durch Nebenbedingungen zu einem bestimmten Problem der Variationsrechnung zu machen ist, darüber äußert der Verf. nur allgemeine Vermutungen. Die hierher gehörigen neuesten Untersuchungen von Armanini und Kneser (1900 und 1901) hat er anscheinend nicht kennen gelernt. Lp.

---

18. **K. Soecknick.** *Über das Saint-Venantsche Problem* (52 S. Progr. Kgl. Friedrichs-Koll. Königsberg i. Pr. 1904). — In derselben allgemeinen Fassung, in welcher Clebsch das Problem für isotrope Prismen gelöst hat, behandelt der Verf. dasselbe für kristallinische Prismen mit drei aufeinander senkrechten Symmetrieebenen der Elastizität, welche mit den Koordinatenebenen zusammenfallen. Die Z-Achse hat die Längsrichtung des Prismas. Die vom Verf. abgeleitete allgemeine Lösung, welche alle möglichen Fälle der Deformation umfaßt, ist trotz der größeren Zahl von Konstanten kaum weniger einfach als die von Clebsch gegebene. Das Spannungsellipsoid ist eine Ellipse in einer zur Z-Achse parallelen Ebene.

Wird die allgemeine Lösung für den Fall einer Längsdehnung spezialisiert, so ergeben sich zwei verschiedene Werte (μ und ν) für das Verhältnis der Querkontraktion zur Längsdilatation, je nachdem die Querkontraktion in der X- oder Y-Richtung gemessen wird. Wenn aber das Volumen durch Längsdehnung vergrößert wird, muß $\mu + \nu \angle 1$ sein.

Zur Darstellung einer Torsion um die Längsachse vereinfacht sich die allgemeine Lösung auf die Form:

$$u = -b z(y - p), \quad v = b z(x + q), \quad w = b(B - p x - q y),$$

worin B eine Funktion ist, welche den Bedingungen genügt:

$$B = 0 \text{ für } x = 0, \quad y = 0,$$

$$\vartheta \frac{\partial^2 B}{\partial x^2} + \varepsilon \frac{\partial^2 B}{\partial y^2} = 0$$

in jedem Punkt des Prismas,

$$\vartheta \frac{\partial B}{\partial x} dy - \varepsilon \frac{\partial B}{\partial y} dx = \vartheta y\, dy + \varepsilon x\, dx$$

auf dem Mantel. p und q sind die Werte von $\partial B / \partial x$ und $\partial B / \partial y$ für $x = 0, y = 0$.

Die beiden Elastizitätskonstanten ϑ und ε sind definiert durch die Gleichungen

$$-Z_x = -X_z = \vartheta \left(\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x} \right),$$

$$-Z_y = -Y_z = \varepsilon \left(\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y} \right).$$

Die Bedingung, welcher B auf dem Mantel genügen muß, ist die Gleichung der Begrenzungslinie des Querschnittes. Da nun für isotrope Prismen $\vartheta = \varepsilon$ wird, so ist ersichtlich, daß man in jeder für einen isotropen Zylinder gültigen Lösung nur y durch $\sqrt{\vartheta / \varepsilon}\, y$ zu ersetzen braucht, um die Lösung für den entsprechenden Querschnitt des kristallinischen Zylinders zu erhalten. Deswegen beschränkt der Verf. seine Untersuchungen über die Verteilung von w im Querschnitt auf isotrope Zylinder. Wenn für B eine lineare Funktion von x und y genommen wird, so erhält man die Lösung für einen isotropen Kreiszylinder, der um seine Achse tordiert ist. Nur in diesem Falle wird w auf dem ganzen Querschnitt $= 0$. Dieselbe Eigenschaft hat der kristallinische Zylinder, wenn sein Querschnitt die Ellipse $\vartheta y^2 + \varepsilon x^2 =$ konst. zur Begrenzung hat. — Die verschiedenen Querschnitte, auf denen die Verteilung von w untersucht wird, erhält der Verf., indem er für B zunächst algebraische Funktionen von x und y und dann transzendente Reihenentwicklungen wählt.

Aus der für kantige Zylinder berechneten Spannungsverteilung ergibt sich die technische Vorschrift: Wo es bei mechanischen Konstruktionen auf Torsionswiderstand ankommt, sind scharfe Kanten in Richtung der Torsionsachse zu vermeiden, — vorspringende, weil sie widerstandslos, also überflüssig, einspringende, weil sie gefährlich sind; — doch läßt sich für die letzteren, wo sie unvermeidlich sind, die Gefahr des Bruches durch Abrundung und Glättung der Kanten sehr erheblich vermindern.

Die Biegung der Prismen wird eine spätere Arbeit des Verf. behandeln. Lck.

---

19. *E. G. Coker. Ein Apparat, um Biegungs- und Drehungsmomente gleichzeitig auszuüben* (Canada Trans. (2) **9**, Sektion III S. 59—67. 1903). — Es wird Idee und verbesserte Ausführung der Prüfmaschine besprochen, über die in den Edinb. Trans. **40**, S. 263—293. 1901 (vgl. auch Beibl. **27**, S. 407) berichtet worden ist. Mit ihr lassen sich Zug-, Druck- und Scheerungsspannungen gleichzeitig hervorrufen und zwar in jedem beliebigen Verhältnis und von konstantem Betrage längs der ganzen Länge des Probestückes. Als Beispiele werden die Prüfungsergebnisse an Stäben aus gezogenem Eisen mitgeteilt und durch Kurven erläutert. Läßt man das tordierende Moment bei konstantem Biegungsmomente anwachsen, so bleibt der gemessene Torsionswinkel proportional dem Biegungsmomente. Die Proportionalität ist unabhängig von der Größe des Torsionswinkels; es stellt sich aber die elastische Nachwirkung bei um so kleinerem Torsionsmomente ein, je größer das angewendete Biegungsmoment ist. Daß Zugspannungen bei zusammengesetzter Beanspruchung diesen Punkt herabdrücken, hat die Theorie erwartet (vgl. z. B. Macfarlane im Artikel Elasticity, Enc. Brit.). Druckspannungen sollen aber nach Lord Kelvins Annahme (vgl. ebenda) diesen Punkt hinaufrücken. Nach obigem scheinen nun die Druckspannungen ohne Einfluß auf die Lage dieses Punktes zu sein. K. U.

---

20. *J. R. Benton. Elastizität von Kupfer und Stahl bei* -186^0 *C.* (Phys. Rev. **16**, S. 17—27. 1903). — Dewar zeigte (Beibl. 18, S. 324), daß der Elastizitäts- und der Torsionsmodul eines unterhalb 200° schmelzbaren Metalls durch Abkühlung auf die Temperatur der flüssigen Luft auf das Mehrfache ihrer ursprünglichen Werte anwachsen. Aus den Versuchen von Pisati (Beibl. 1, S. 305) geht hervor, daß im allgemeinen der Betrag, um welchen der Torsionsmodul verschiedener Metalle bei einer Erwärmung zwischen zwei gegebenen Temperaturen abnimmt, um so kleiner ist, je höher der Schmelzpunkt des Metalls über diesen Temperaturen liegt. Daraus ist zu vermuten, daß der Torsionsmodul von Metallen mit höherem

Schmelzpunkt bei der Abkühlung auf die Temperatur der flüssigen Luft beträchtlich weniger wächst als derjenige eines leicht schmelzbaren Metalls.

Die Versuche des Verf. haben die Vermutung bestätigt. Bedeuten E, R und $\varkappa$ den Elastizitätsmodul, den Torsionsmodul und das Poissonsche Verhältnis bei Zimmertemperatur, E', R' und $\varkappa'$ dieselben Größen bei -186^0, so ergab sich durch Messung

für Kupferdraht $E' = E.1{,}180$, $R' = R.1{,}073$,
für Stahldraht $E' = E.1{,}087$, $R' = R.1{,}079$,

und hieraus durch Rechnung
für Kupfer $\varkappa' = 1{,}098\,\varkappa + 0{,}098$, für Stahl $\varkappa' = 1{,}008\,\varkappa + 0{,}008$.

Berechnet man E' und R' durch Extrapolation aus den von Wertheim und Pisati gefundenen Zahlenwerten, welche bei Temperaturen zwischen -15^0 und $+300^0$ die Abnahme von E und R mit wachsender Temperatur darstellen, so sind die berechneten Werte den beobachteten ziemlich gleich, nur für Stahl ist das berechnete E' beträchtlich kleiner als das beobachtete.

Durch Abkühlung auf -186^0 und Wiedererwärmung auf Zimmertemperatur ändert sich R; es nimmt bei Kupfer um 3 Proz. ab und wächst bei Stahl um 2 Proz.

Zur Aufnahme der flüssigen Luft, welche verdampfend den Draht auf -186^0 abkühlte, diente eine etwa 90 cm lange, oben offene, unten geschlossene Eisenröhre. In das Verschlußstück ihres Bodens war der Draht eingelötet. Von dem vertikal gespannten Draht ragten aus der Röhre nur kurze Enden heraus, sie trugen die Marken, deren Verschiebungen zur Bestimmung von E' mikroskopisch gemessen wurden, bez. den Spiegel zur Messung des Winkels, um welchen der Draht durch ein auf die Eisenröhre wirkendes Kräftepaar tordiert wurde. Lck.

---

21. ***J. C. Schedd* und *R. L. Ingersol.*** *Elastizitätsmodul und Elastizitätsgrenze des Kautschuks und ihre Beziehung zu Temperaturänderungen* (Phys. Rev. 19, S. 107—116. 1904). — Beobachtet wurde die Verlängerung von Kautschukstreifen bei zunehmender Belastung und ihre Verkürzung bei der nachfolgenden allmählichen Entlastung, und zwar bei verschiedenen

Temperaturen zwischen 11 und 93°. Es ergab sich, daß der Wert des Elastizitätsmoduls E nicht bloß von der Temperatur, sondern auch von der Belastung abhängt. Bei einer gegebenen Belastung scheint E mit zunehmender Temperatur in geringem Maße zu wachsen.

Bei einer gegebenen Temperatur nimmt E während des Anfangs der Belastungszunahme etwas ab, bleibt dann konstant, bis die Last einen bestimmten, beträchtlichen Wert erreicht hat, und wächst schließlich. Wird hierauf der Streifen entlastet, so hat er jederzeit während der Entlastung eine größere Länge, als er sie bei derselben Last während der Belastung hatte. Dieser Längenunterschied wächst vom Beginn der Entlastung an bis zu einem Maximum und nimmt bei weiterer Entlastung bis zu einem Werte ab, den er bis zum Ende der Entlastung beibehält. Die Last, bei welcher während der Entlastung der Längenunterschied konstant wird, wird von den Verf. als Elastiztätsgrenze des Kautschuks bezeichnet; sie wächst mit zunehmender Temperatur.

Die Größe der Längenunterschiede, welche der Streifen bei gleichen Lasten während der Belastung und der Entlastung hat, bestimmen die Zähigkeit des Kautschuks; sie nimmt zwischen 11 und 80° zunächst schnell, dann langsam ab und behält von 80 bis 93° einen angenähert konstanten Wert. Lck.

---

22. *A. Sommerfeld. Zur hydrodynamischen Theorie der Schmiermittelreibung* (ZS. f. Math. u. Phys. 50, S. 97—153. 1904). — Das elementare Coulombsche Gesetz der gleitenden Reibung zwischen zwei festen Körpern gilt bei nicht zu rascher Relativbewegung auch dann noch, wenn sich ein flüssiges Schmiermittel zwischen den beiden festen Körpern befindet. Bei Anwachsen der Relativbewegung hat sich demgegenüber gezeigt, daß die Erscheinungen der Lagerreibung durch die Gesetze der inneren Reibung des Schmiermittels beherrscht werden. Der Verf. stellt eine hydrodynamische Theorie auf, welche auf der exakten Theorie der Flüssigkeitsreibung fußt und welche beide Erscheinungen umfaßt, so daß das Coulombsche Gesetz bei kleinen Relativbewegungen als Grenzfall erscheint. Es bietet sich hiernach die Aussicht, die trockene Reibung überhaupt auf Flüssigkeitsreibung zurückzuführen; als Schmier-

mittel wäre alsdann bei den gewöhnlichen Versuchen über gleitende Reibung die Luft anzusehen. A. K.

---

23. ***J. W. Dito.*** *Die Viskosität des Systems Hydrazin und Wasser* (Versl. K. Ak. van Wet. **13**, S. 110—112. 1904). — Mittels des in Ostwald-Luthers Anleitung angegebenem Kapillarapparate hat der Verf. die relative Viskosität für reines Wasser und Hydrazin und Gemische beider bestimmt; die Resultate werden in Zahlen und Kurven angegeben; bei 0° liegt ein Maximum bei etwa 45 Proz. N_2H_4, bei 25° bei etwa 50 Proz.; beim Wasser ist der Temperatureinfluß viel stärker. van E.

---

24. ***Zemplen Gyözö.*** *Probemessungen zur Bestimmung des Koeffizienten der inneren Reibung der Gase nach einer neuen experimentellen Methode* (Ungar. Ber. **19**, S. 74—81. 1901). — Die Maxwellsche Methode der schwingenden Scheiben zur Bestimmung des Reibungskoeffizienten erfordert eine ziemlich beträchtliche und unsichere Korrektion zur Berücksichtigung der am Rande der Scheiben auftretenden Bewegung. Theoretisch genau durchführbar ist dagegen der Fall einer von dem untersuchten Gase umgebenen und erfüllten Hohlkugel, die um einen Durchmesser schwingt. Der Verf. baute einen dementsprechenden Apparat und führte damit eine vorläufige Bestimmung an Luft durch. Sein Wert 0,000186 unterscheidet sich nur wenig von dem Mittel 0,000178 der bisherigen besten Bestimmungen. Bdkr.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

---

25. ***R. Abegg.*** *Die Valenz und das periodische System. Versuch einer Theorie der Molekularverbindungen* (ZS. f. anorg. Chem. **39**, S. 330—380. 1904). — Die vorliegende umfangreiche Arbeit kann hier nur durch Wiedergabe ihres kurzen Inhaltsverzeichnisses charakterisiert werden, doch möge darauf hingewiesen werden, daß in neuester Zeit elektronentheoretische Entwickelungen von rein physikalischer Seite her zu schönen Bestätigungen der Theorie geführt haben.

Der erste Hauptteil der Arbeit ist betitelt: *Affinität und Valenz* und zerfällt in die Untergruppen: Isolierbarkeit der Verbindungen, Affinität und Valenz, Molekularverbindung, Gründe der Valenzvariation, Polarität der Valenz; Erkennung minimaler Ionisation; amphotere Natur der Elemente; Variation der Affinität mit der Atomgröße und Polarität; alle Elemente haben zwei Arten von Valenz; Kriterien über die polare Funktion eines Elementes in Verbindungen; Konstitution der Elementarmoleküle; gibt es unpolare Affinität; Unterschiede der beiden Valenzarten.

Der zweite Hauptteil der Arbeit ist überschrieben: *Die Molekularverbindungen*: und zerfällt in folgende Unterabschnitte: Einteilung; Verbindungen gleicher Moleküle, Assoziation; Verbindungen verschiedener Moleküle, Molekularverbindungen; Lösungen als Molekularverbindungen; Dissoziierende Kraft; Komplexe Ionen; Valenzstruktur der Komplexionen; Oxysäuren; Affinitätsunterschiede der Haupt- und Nebengruppen; Die achte Gruppe; Kohlenstoff; Verhältnis der Theorie zu früheren; Valenz und Elektrizitätstheorie. E. Bs.

---

26. ***O. Lodge und P. F. Frankland.*** *Überschüssige Affinität* (Nat. 70, S. 176, 222. 1904). — Die Elektronentheorie, die der Monade eine unteilbare Ladungseinheit, der Dyade zwei etc. zuerteilt, begegnet einigem Widerspruch in Chemikerkreisen, da dort jetzt die Neigung besteht, den Satz von einer bestimmten Valenz der Elemente zu verlassen zugunsten der Hypothese, daß die Atome eine unbestimmte und fluktuierende Zahl von Klammern besitzen, mit denen sie sich untereinander verketten. Die Elektronentheorie, so scheint es diesen, läßt mit ihren unteilbaren Ladungen auch nur unteilbare Klammern zu. Aber gerade diese Theorie, meint O. Lodge, paßt sich den neueren Anschauungen in der Chemie glücklich an. Er bemerkt: 1. Nach dem heutigen Stande unserer Erkenntnis muß es als eine physikalische Tatsache angesehen werden, daß ein Atom eine bestimmte Ladung besitzt, die ein ganzes Vielfache einer unteilbaren Einheit ist. 2. Diese Tatsache entspricht jenen anderen, die seinerzeit die Chemiker zu der Behauptung führten, daß z. B. N dreiwertig, C vierwertig sei. 3. In diesen Sätzen liegt nichts, was nicht zusammen bestehen könnte mit

der Annahme eines irgendwie geforderten Betrages von *überschüssiger Affinität* (residual affinity). Hier liegt für manche eine Schwierigkeit, die aber eine eingebildete ist. Sie hat ihren Grund in der ungerechtfertigten Vorstellung, daß ein negatives Elektron mit einem positiven durch eine *einzige* Kraftlinie verbunden ist (Faradaysche Ausdrucksweise). „Aber soviel ich weiß", sagt Lodge, „ist niemals beobachtet worden, daß diese Kraftlinien, so gedeutet, als physikalische Realitäten zu gelten haben. [Wenn J. J. Thomson beginnt hypothetisch jede Kraftlinie als eine diskrete physikalische Wesenheit zu halten, so läßt sich doch nicht behaupten, daß jede Einheitsladung ausgemacht *eine* Kraftlinie habe, es werden derer eine große Zahl sein. Es erhebt sich übrigens von diesem Standpunkt aus die bestimmte Frage, wie viele Kraftlinien denn die Einheitsladung besitzt.] Die Anziehungs- und Abstoßungserscheinungen der Elektronen lassen nur die Annahme einer sehr großen Zahl von Kraftlinien zu, die von jeder nach allen Richtungen hin gehen. Wenn ein Elektronenpaar mit entgegengesetzter Ladung sich allein im Raume befindet, gehen von dem einen Elektron *alle* Linien zu dem anderen hinüber, und das ganze Kraftlinienbündel bildet das chemische „Band". Bringt man aber mehrere Elektronen oder Elektronenpaare in die Nachbarschaft, *so gehen gewisse Linien oder „Fühler" zu jenen hinüber*. Die quantitative Verteilung derselben ist aus geometrischen Daten für jede Lage berechenbar. So läßt sich eine begründete Vorstellung von dem Vorgang der molekularen Bindungen geben, von der Fesselung der Moleküle zu Molekülkomplexen, wobei uns eine graduelle Veränderung der Valenz verständlich wird". — Diese anregenden Ansichten akzeptiert der Chemiker Frankland und zeigt wie auf dem Gebiete der Lösungen sich die Erscheinung der Ionisation erklären läßt.

K. U.

27. **G. Martin.** *Die Beziehung zwischen der Flüchtigkeit von Verbindungen und den innerhalb des Moleküls auftretenden chemischen Kräften* (Chem. News 89, S. 241—242. 1904). — Der Verf. gibt eine gedrängte Zusammenstellung der Resultate von ausgedehnten Untersuchungen; er kommt zu folgenden Schlüssen:

1. Chemisch instabile Verbindungen bilden eine Klasse,

charakterisiert durch ihre Flüchtigkeit und Schmelzbarkeit, chemisch stabile Verbindungen sind durch geringe Flüchtigkeit und Schwerschmelzbarkeit kenntlich. So gehören zu den ersteren z. B. $SiCl_4$, BCl_3, $AlCl_3$, $SnCl_4$ etc., zu den letzteren SiO_2, B_2O_3, Al_2O_3, SnO_2 etc.

In den stabilen Verbindungen nimmt der Verf. größere zwischen den Atomen wirkende Kräfte an, dementsprechend die geringe Flüchtigkeit.

2. Hochwertige Verbindungen sind in der Regel flüchtig und schmelzbar, geringwertige wenig flüchtig und schwer schmelzbar. So ist z. B. $SbCl_5$ flüchtiger als $SbCl_3$, UCl_5 als UCl_4, WCl_6 als WCl_5 und WCl_4, CrO_3, MoO_3, OsO_4 etc. als die niedrigeren Oxyde.

3. Verbindungen, welche mit verschiedentlichsten Reagentien in ähnlicher Weise reagieren, verhalten sich meist ähnlich in bezug auf ihre Flüchtigkeit. Hier werden angeführt: HCl, HBr, HJ, ferner BCl_3, $SiCl_4$ etc.

Allgemein ist der Verf. der Ansicht, daß die Flüchtigkeit direkt von der Größe der Molekularkräfte innerhalb des Moleküls abhängt; kennte man dieselben, sowie die Beziehung, in der sie zur Flüchtigkeit stehen, so wäre man imstande, mathematisch Schmelzpunkte, ferner auch Löslichkeiten, Härte etc. zu berechnen. G. J.

---

28. ***W. Markownikow.*** *Das Prinzip des chemischen Gleichgewichtes (zur sogenannten Isomerisation der α-Oxyde der Olefine in Aldehyde und Ketone)* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 918—934. 1902). — Die chemische Strukturtheorie, da rein mechanisch auf der Möglichkeit aufgebaut, die verschiedenen Elemente nach ihrer Valenz zu verbinden, konnte, weil sie weitere Eigenschaften der Elemente außer acht läßt, weder die Entstehungsbedingungen dieser oder jener Kombination, noch ihre Reaktionsfähigkeit voraussehen. Die Existenz des Moleküls mit gewissen spezifischen Eigenschaften ist ein Resultat der Wechselwirkung seiner Atome bez. seiner Radikale. Bei gleichen Bedingungen müssen die Wechselwirkungen eindeutig durch bestimmte Ursachen definiert sein, sonst wäre es unverständlich, warum das Molekül immer dieselben Eigenschaften hat. Die Bedingungen dieser Wechselwirkungen (des

„chemischen Gleichgewichtes“) festzustellen ist nach der Ansicht des Verf. eine der wichtigsten Aufgaben der chemischen Forschung.

An einer Reihe von Beispielen wird eine dieser Bedingungen präzisiert: sobald die Mehrzahl der Affinitäten des Kohlenstoffes durch Verbindung mit anderen Kohlenstoffatomen „gesättigt“ ist, reagiert die nachgebliebene Bindungseinheit vorwiegend mit Kohlenstoffatomen. F. D.

---

29. ***W. Vaubel.*** *Über die Molekulargröße der Verbindungen im festen Zustande und die Beziehungen zwischen osmotischem Druck, Gefrierpunktsdepression und Siedepunktserhöhung* (J. f. prakt. Chem. 69, S. 545—559. 1904). — Am Ende der vorliegenden Arbeit stellt der Verf. die Annahmen zusammen, zu welchen ihn seine weit über die wohlbegründete Theorie der Lösungen hinausgehenden Spekulationen bezüglich des Wesens des osmotischen Druckes führen. Da diese Zusammenstellung über eine Druckseite beanspruchen würde und sich gekürzt nicht wiedergeben läßt, da sie außerdem jeder befriedigenden Begründung entbehrt, so muß es hier mit dem Hinweise auf die Arbeit sein Bewenden haben. E. Bs.

---

30. ***H. Euler.*** *Über Komplexbildung I* (Chem. Ber. 37, S. 1704—1714. 1904). — Die Arbeit behandelt die Bestimmung von Komplexkonstanten der Doppelthiosulfate und der Silberkomplexe verschiedener Stickstoffbasen. Die Resultate werden in Beziehung gesetzt zu der Abegg-Bodländerschen Elektroaffinitätstheorie. E. Bs.

---

31. ***F. Haber.*** *Zeitgrößen der Komplexbildung, Komplexkonstanten und atomistische Dimension* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 433—436. 1904). — Der Verf. macht besonders auf den Widerspruch aufmerksam, welcher zwischen den minimalen Konzentrationen, mit denen man namentlich bei Komplexverbindungen zu rechnen gezwungen ist, und den molekularen Dimensionen besteht und kommt zu dem Resultat, daß die Realität der winzigen Konzentrationen, die man aus E.M.K. von Komplexlösungen berechnet, nicht ohne Willkür behauptet werden kann. E. Bs.

---

32. **S. Labendzinski.** *Über die Konstitution der gelösten Schwermetallsalze auf Grund von Potentialmessungen* (48 S. Inaug.-Diss. Breslau 1904). — Der Verf. hat die Erscheinungen der Selbstkomplexbildung bei den Salzen des Zinks, Kadmiums, Eisens, Kobalts, Nickels, Bleis und Kupfers studiert und gefunden, daß von ganz wesentlichem Einflusse das gleichzeitig vorhandene Anion ist, insofern Nitrate wenig, Chloride, Sulfate und Acetate in immer höherem Maße zur Selbstkomplexbildung neigen. Es wird darauf hingewiesen, daß es jetzt wichtig ist, Methoden zur Konzentrationsbestimmung von komplexen Ionen neben den einfachen Ionen zu finden. E. Bs.

---

33. **A. Findlay.** *The Phase Rule and its applications. Nebst einer Vorrede von Sir William Ramsay, „an Introduction to the study of physical chemistry“* (302 S. London, Longmans, Green & Co., 1904). — Sir William Ramsays Einleitung gibt in kurzen Zügen die ganze Entwickelung der physikalischen Chemie wieder und kündigt dann an, daß in einer zusammenhängenden Reihe von Bänden, die unter seiner Leitung erscheinen sollen, alle Zweige der physikalischen Chemie behandelt werden sollen. Der erste Band dieser „Textbooks of Physical Chemistry“ liegt nun in der Phasenregel von dem Verf. vor. Was die Abfassung des Werkes angeht, so kann der Referent, um seine Stellung zu der Behandlungsweise des Stoffes zu charakterisieren, nur sagen, daß er selbst einmal in einer Vorlesung über „die Phasenregel und ihre Anwendungen“ (W. S. 1901/02) den Gegenstand in durchaus ähnlicher Weise behandelt hat. Das ca. 300 Textseiten und zahlreiche anschauliche Figuren enthaltende Buch ist natürlich keineswegs in so großen Zügen angelegt, wie das im Erscheinen begriffene Werk Roozebooms, doch dürfte für sehr viele Zwecke, namentlich für den Chemiker, die hier gewählte Behandlungsweise durchaus ausführlich genug sein, zumal reiche Literaturangaben eine weitere Orientierung sehr erleichtern.[1]) E. Bs.

---

34. **J. H. van't Hoff.** *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXVII. Kaliumpentacalciumsulfat und eine dem Kaliborit verwandte Doppel-*

1) Eine deutsche Übersetzung wird demnächst im Verlage von J. A. Barth erscheinen.

verbindung (Berl. Ber. 1904, S. 935—937). — Es wurden zwei bisher unbekannte Verbindungen, deren Mitwirkung auch bei der natürlichen Salzbildung wahrscheinlich ist, dargestellt.

Behandelt man präzipitierten Gips bei 100° mit einer 5 proz. Kaliumsulfatlösung, so entsteht ein sehr schön kristallisiertes Doppelsalz mit der Formel $K_2Ca_5(SO_4)_6H_2O$, das Kaliumpentacalciumsulfat. Die Kristalle sind ähnlich denen des Gipses, nur ist der Endwinkel spitzer. Bei 83° scheidet sich das neue Salz nach einigen Tagen aus einer Lösung aus, deren Gehalt an Kaliumsulfat 5,6 Mol. auf 1000 Mol. Wasser beträgt; Syngenit in diese Lösung gebracht wandelt sich in das neue Salz um.

Weiter wurde aus Pinnoit und Borsäure in Gegenwart von Chlorkalium das Kaliummagnesiumborat $2K_2O\,2MgO\,11B_2O_3\,2OH_2O$ dargestellt; es ist dem Kaliborit in der Kristallform ähnlich; ein Unterschied ist seine Löslichkeit in warmem Wasser.

Die beiden neuen Salze wurden bisher in der Natur nicht aufgefunden. G. J.

35. ***J. H. van't Hoff* und *G. L. Voermann.*** *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXVIII. Die Identität von Mamanit und Polyhalit* (Berl. Ber. 1904. S. 984—986). — Der Mamanit wurde 1866 von Göbel beschrieben; er soll in Persien neben Karnallit und Steinsalz vorkommen und der Formel $Ca_3K_2Mg_2(SO_4)_6\,3H_2O$ entsprechen; die Formel ist der des Polyhalits $Ca_2K_2Mg(SO_4)_4 \cdot 2H_2O$ ähnlich. Die Analyse eines Mamanitpräparates gab zuerst ein Resultat, das mit der verlangten Formel nicht ganz aber doch so ziemlich übereinstimmt, jedenfalls aber vom Polyhalit differiert. Auf kristallographischem Wege ließ sich die Frage der Identität der beiden Mineralien nicht entscheiden. Dagegen lieferten chemische Untersuchungsmethoden folgende Tatsachen. Eine an Polyhalit und Magnesiumsulfat bei 83° gesättigte und mit Mamanit eingeimpfte Lösung hält sich lange unverändert, während unter gleichen Bedingungen Krugit, der sich noch langsamer bilden muß als Mamanit, bereits entsteht. Schließlich lieferte auch noch eine sehr sorgfältige Analyse eines besonders ausgesuchten Mamanitstückes ein Resultat, das

mit der Zusammensetzung des Polyhalits völlig übereinstimmt. Damit ist die Identität des Mamanits mit letzterem endgültig erwiesen. G. J.

---

36. ***P. Walden* und *M. Centnerszwer*. *Über Verbindungen des Schwefeldioxyds mit Salzen*** (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 432—468. 1902). — Die an Lösungen von Salzen in flüssigem Schwefeldioxyd beobachteten Abnormitäten sind schon früher (Chem. Ber. 32, S. 2862—2871. 1899; vgl. Beibl. 24, S. 275) vom Verf. auf chemische Wechselwirkung zwischen Lösungsmittel und Gelöstem zurückgeführt worden. Die Frage nach der Natur und dem Typus der komplexen Verbindungen blieb offen. Jedenfalls war es wahrscheinlich, daß die komplexen Salze nicht nach einem einfachen Typus zusammengesetzt sind.

Unter mannigfaltigen Schwierigkeiten, über welche im Original nachzulesen ist, gelang es eine Verbindung $KJ . 4 SO_4$ zu isolieren, und ihre Individualität durch Untersuchung der Schmelz- und Dampfdruckkurve nachzuweisen. Von 20 Mol.-Proz. KJ an wird der Schmelzpunkt der Mischungen konstant $= + 0,26^0$ und nach der Phasenregel muß dieser Verminderung des Freiheitsgrades eine Zunahme der Phasenzahl entsprechen. Auch die Dampfdruckkurve bei 0^0 hat bei 20 Mol.-Proz. KJ einen deutlichen Knick, folglich unterliegt die Individualität der Verbindung $KJ . 4 SO_2$ keinem Zweifel.

Um nachzuweisen, ob noch in anderen Verbindungsverhältnissen komplexe Salze auftreten, wurde die Schmelzkurve der Mischungen $x KJ + 4 SO_2$ bis 31,34 Proz. KJ verfolgt, wobei zwei Maxima auftreten: bei 20 Proz. KJ und bei 7 Proz. KJ, entsprechend den Verbindungen $KJ . 4 SO_2$ und $KJ . 14 SO_2$. Der Schmelzpunkt des Schwefeldioxyds wurde zu $- 72,7^0$ bestimmt (Faraday gibt $- 76,1$, Mitchell $- 79$).

Bei höheren Temperaturen sind die Gleichgewichte nach Alexejew durch Bestimmung der Temperatur ermittelt, bei welcher die Mischung inhomogen wird. Der kritische Punkt liegt bei $77,3^0$ und 12 Proz. KJ (obere Existenzgrenze der Lösungen von KJ in SO_2).

Gefrierpunktsbestimmungen zeigen, daß in wässeriger Lösung die Komponenten zum größten Teil zerfallen.

So zeigt SO_2 volle Analogie mit den anderen zwei Lösungs- und Ionisierungsmitteln: Wasser und Ammoniak. Doch läßt sich nach Ansicht des Verf. die Abweichung, die SO_2-Lösungen vom osmotischen Gesetz zeigen, nicht durch ein Auftreten komplexer Verbindungen genügend motivieren, und muß nach wie vor die Polymerie des Salzmoleküls zur Erklärung herangezogen werden. F. D.

---

37. ***E. Erdmann* und *F. Bedford*. *Über die Löslichkeit des Stickstoffes in flüssigem Sauerstoff*** (Chem. Ber. 37, S. 2545—2550. 1904). — Nach einigen Bemerkungen gegen die Einwände A. Stocks (Chem. Ber. 37, S. 1432. 1904) werden zur weiteren Klärung der Frage neue Versuche beschrieben. Zunächst wird gezeigt, daß reiner Sauerstoff, welcher bei 751,6 mm Barometerstand um $-182,6^0$ siedet, einer Siedepunktsverzögerung unterliegt, die durch Einleiten von gasförmigem Sauerstoff oder durch Eintauchen von Glasstäben oder von Kupferstückchen aufgehoben werden kann. Der Siedepunkt fällt dann um $0,61^0$. Beim Einleiten von Stickstoff sinkt die Temperatur gleichfalls, aber um so mehr, je länger der Versuch dauert. Beim Einleiten von Wasserstoff zeigt sich ein plötzliches Fallen der Temperatur um $2,9^0$. Auch aus einer Reihe weiterer Versuche wird ersichtlich, daß, wie Stock richtig vermutet, beim Einleiten eines fremden Gases in den flüssigen Sauerstoff tatsächlich eine Temperaturerniedrigung eintritt. Durch die Versuche ist von neuem erwiesen, daß Sauerstoff auch bei seinem Siedepunkte und nicht nur bei tiefer gelegenen Temperaturen eingeleiteten gasförmigen Stickstoff aufnimmt. Der Ausdruck *Verwandtschaft* des Sauerstoffes zum Stickstoff (Chem. Ber. 34, S. 1184. 1904) ist nur in physikalischem und nicht in chemischem Sinne benutzt worden. H. Kffn.

---

38. ***R. Abegg*. *Über die Löslichkeitsverhältnisse einiger schwerlöslicher Silbersalze. Nach Versuchen von A. J. Cox*** (ZS. f. physik. Chem. 46, S. 1—12. 1903). — Durch Potentialmessungen ermittelt der Verf. mit Hilfe der Nernstschen Theorie die Löslichkeit einiger Silbersalze. Mit Chlor- und Bromsilber sind folgende Ketten gemessen, wobei NE die Ostwaldsche Normalelektrode bedeutet.

$$Ag \mid AgCl,\ 0{,}1\ n.\ KCl \mid NE = +0{,}015\ \text{Volt}$$
$$Ag \mid AgBr,\ 0{,}1\ n.\ KBr \mid NE = -0{,}133\ \text{„}$$

Für AgCNS wurde von Küster und Thiel folgende Kette gemessen:

$$Ag \mid AgCNS,\ 0{,}1\ n.\ KCNS \mid NE = -0{,}127\ \text{Volt.}$$

Hieraus berechnet sich die Löslichkeit des AgCNS zu $1{,}1 \cdot 10^{-6}$. Auf einem anderen von Bodländer und Fittig angegebenen Wege, nämlich durch Löslichkeitsbestimmungen in verschieden konzentrierten Ammoniaklösungen, gelangt der Verf. zu dem Wert $1{,}25 \cdot 10^{-6}$ für die Löslichkeit. Weiter gibt die Kette

$$Ag \mid OAg_2,\ 0{,}1\ n.\ \tfrac{1}{2} Ba(OH)_2 \mid NE = +0{,}111\ \text{Volt}$$

und

$$Ag \mid Ag_2O,\ 0{,}443\ n.\ \tfrac{1}{2} Ba(OH)_2 \mid NE = +0{,}075\ \text{„}$$

die Löslichkeit des Ag_2O zu $7 \cdot 10^{-4}$; aus der Löslichkeit in Ammonik folgt die in Wasser zu $1{,}8 \cdot 10^{-4}$, während Noyes und Kohr direkt $2{,}16 \cdot 10^{-4}$ bestimmt haben.

Weiter wurden noch folgende Werte bestimmt:

$$Ag \mid Ag_2CO_3,\ 0{,}1\ n.\ \tfrac{1}{2} Na_2CO_3 \mid NE = +0{,}226\ \text{Volt}$$
$$Ag \mid AgBO_2,\ 0{,}1\ n.\ \tfrac{1}{2} Na_2B_4O_7 \mid NE = +0{,}343\ \text{„}$$
$$Ag \mid Ag_2CrO_4,\ 0{,}1\ n.\ K_2CrO_4 \mid NE = +0{,}227\ \text{„}$$

G. J.

---

39. *G. Timofejew. Isotonische Koeffizienten einiger Salze* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, S. 640—641. 1903). — Nach der Methode von de Vries (ZS. f. phys. Chem. 2, S. 440. 1888) wurden die isotonischen Koeffizienten von zehn wässerigen Lösungen bestimmt. Vergleichbare und sichere Resultate erhält man bei Anwendung von Lösungen, die 0,13—0,18 G-Mol. Salz pro Liter enthalten. Alle Bestimmungen sind auf eine Jodkaliumlösung bezogen, da, wie der Verf. nachweist, diese Lösung den größten isotonischen Koeffizienten besitzt und deshalb der von de Vries vorgeschlagenen Salpeterlösung vorzuziehen ist.

Die gefundenen Werte stimmen befriedigend mit den von de Vries nach derselben Methode gefundenen und mit den aus der Leitfähigkeit berechneten überein. F. D.

---

40. ***R. P. van Calcar und C. A. Lobry de Bruyn.*** *Konzentrationsänderungen und Kristallisation in Lösungen durch Schwungkraft* (Versl. K. Ak. van Wet. **12**, S. 936—940. 1904). — Während früher Bredig mit Erfolg versucht hat, spezifisch verschieden schwere Gase durch die Schwungkraft bei der Rotation teilweise zu trennen (vgl. Beibl. **20**, S. 76), haben die Verf. zum erstenmal den Versuch mit Lösungen ausgeführt und sehr große Konzentrationsänderungen hervorgebracht; z. B. bei einer 0,2035 normalen Jodkaliumlösung nach dreistündiger Zentrifugierung bei 2400 Rotationen pro Minute war im Innern die Konzentration 0,1065 normal, weiter nach außen 0,3250 normal. Bei einer gesättigten Glaubersalzlösung wurden in 5 Stunden bei gleicher Rotationsgeschwindigkeit *3 / 8* des Salzes zum kristallisieren gebracht. Aus den Gefäßdimensionen berechnet sich die Schwungkraft an der Peripherie zu 400 000 Dyne, d. h. 400 mal die Größe der Schwerkraft. van E.

---

41. ***O. Lehmann.*** *Flüssige Kristalle, sowie Plastizität von Kristallen im allgemeinen, molekulare Umlagerungen und Aggregatzustandsänderungen* (264 S. m. 483 Fig. im Text u. 39 Taf. in Lichtdruck. Leipzig 1904). — In dem vorliegenden kostbar ausgestatteten Werke, dessen Publikation durch Beihilfe der Berliner Akademie und des Großh. Badischen Unterrichtsministeriums ermöglicht wurde, gibt der Verf. eine vollständige Zusammenstellung aller bisherigen Beobachtungen über flüssige Kristalle und andere zu deren Verhalten in Beziehung stehende Erscheinungen, sowie über die auf diese Gegenstände bezügliche Literatur. Besonders schätzenswert ist die Beigabe der auf 39 Tafeln reproduzierten zahlreichen Mikrophotographien, durch welche es auch demjenigen, welcher nicht Gelegenheit hatte, die fraglichen Erscheinungen selbst zu sehen, weit besser als durch die in den früheren Abhandlungen des Verfs. gegebenen schematischen Figuren ermöglicht wird, sich eine deutliche Vorstellung von denselben zu bilden.

Der Inhalt des Textes gliedert sich wie folgt. Teil I (22 S.) handelt von der Plastizität fester Körper und dahin gehörigen Erscheinungen, wie Translation und künstliche Zwillingsbildung von festen Kristallen. Teil II (61 S.) enthält die Darstellung der Beobachtungen an „fließenden“ und

„flüssigen“ Kristallen, wobei der Verf. natürlich auch Gelegenheit nimmt, sich mit den von verschiedenen Seiten, besonders von Quincke, Tamman und Rotarski gegen die Auffassung derselben als homogene Körper erhobenen Einwendungen auseinanderzusetzen. *Fließende* Kristalle nennt der Verf. solche, welche durch die Oberflächenspannung nur an den Ecken und Kanten abgerundet oder in ellipsoidische oder zylindrische Form gebracht werden, *flüssige* solche, die freischwebend vollkommene Kugelform annehmen; bei beiden Arten fließen aber zwei in Berührung gebrachte Individuen zu einem zusammen. Erstere kommen vor bei folgenden Substanzen: Cholesteryl-Benzoat, -Acetat, -Propionat und -Oleat, Hydrokarotinbenzoat, ölsaurem Natron, Kali und Ammoniak, ölsaurem Methyl-, Dimethyl- und Trimethylamin, ferner besonders schön bei *p*-Azoxybenzoesäureäthylester; letztere — die eigentlich „flüssigen“ Kristalle — bei: Azoxyanisol (im Temperaturintervall 116—134°), Azoxyphenetol (134—165°), Äthylmethylazoxyanisol (87—140°), dem Kondensationsprodukt aus Benzaldehyd und Benzidin (234 bis 260°), demjenigen aus *p*-Tolylaldehyd und Benzidin (über 231°), dem Azin des *p*-Oxaethylbenzaldehyds (172—199°), ferner *p*-Methoxyzimmtsäure (170,6—186°) und *p*-Diacetylstilbenchlorid (125,5—138°). Die Anisotropie der von diesen Substanzen gebildeten „Kristalltropfen“ zeigt sich bekanntlich in erster Linie in ihrem optischen Verhalten (Doppelbrechung und Dichroismus), dann aber auch nach späteren Beobachtungen des Verf. in ihrer Orientierung im Magnetfelde. — Der dritte, umfangreichste Teil des Werkes ist der Darlegung und Verteidigung der Ansichten gewidmet, zu denen der Verf. auf Grund der vorher erörterten Beobachtungstatsachen bezüglich der Abgrenzung der Begriffe „Flüssigkeit“, „Kristall“ und „amorpher Körper“, sowie bezüglich der Polymorphie und Aggregatzustandsänderungen gelangt ist. Als wesentliches Merkmal der Flüssigkeiten wird das Verschwinden der Grenze der Verschiebungselastizität hingestellt; ein Kristall wird definiert als ein anisotroper Körper, welcher in seiner Lösung zu wachsen vermag. Amorphe Körper können dies nicht und werden vom Verf. als Gemische verschiedener Modifikationen („übersättigte Lösungen des festen Körpers im flüssigen“) aufgefaßt.

Die wichtigste Folgerung, die der Verf. aus der Existenz

der flüssigen Kristalle zieht, ist die, daß die optischen Eigentümlichkeiten nicht in der Anordnung der Moleküle, sondern im Aufbau des Moleküls selbst ihren Grund haben, und daß somit — da polymorphe Modifikationen auch optisch differieren — der Grund der *Polymorphie* in einer *Verschiedenheit der Moleküle selbst* liegt. Dementsprechend bekämpft der Verf. auch eifrig die von den physikalischen Chemikern vertretene Ansicht von der Identität der Moleküle eines Stoffes in den verschiedenen Aggregatzuständen. Ganz unberechtigt erscheint es aber dem Ref., wenn der Verf. glaubt, deshalb auch die Gibbssche Phasenregel verwerfen zu müssen (S. 240—241), die doch von jeder Molekularvorstellung unabhängig ist. Die Existenz einer kristallinisch flüssigen Modifikation steht tatsächlich weder mit der Phasenregel, noch mit der Lehre von der Kontinuität der Aggregatzustände in Widerspruch. —

In einem Schlußabschnitt bespricht der Verf. noch die Frage der Nachahmung organischer Strukturen, insbesondere durch die sogenannten Myelinbildungen, und betont die Wichtigkeit des durch die Entdeckung der flüssigen Kristalle erbrachten Nachweises, daß auch in Flüssigkeiten eine „molekulare Richtkraft“ existiren kann. Es sei schließlich noch erwähnt, daß nach einem Hinweis des Verf. in der Einleitung demnächst im gleichen Verlage eine Schrift von Schenk erscheinen wird, welche das vorliegende Werk durch Behandlung der bisher an den flüssigen Kristallen ausgeführten quantitativen Untersuchungen und der chemischen Verhältnisse ergänzen soll. F. P.

G. van der Mensbrugghe. *Über Ausbreitung und Extensionskraft* (Drudes Ann. 15, S. 1043—1045. 1904).

S. Young. *Einige physikalische Eigenschaften der reinen Flüssigkeiten und ihrer Mischungen* (Rev. gén. d. sc. 15, S. 981—990. 1904).

Ch. Lathrop Parsons. *Gleichgewicht im System* BeO-SO_3-H_2O (ZS. f. anorg. Chem. 42, S. 250—264. 1904).

V. Henri und A. Mayer. *Der wirkliche Stand unserer Kenntnisse der Kolloide* (Rev. gén. d. sc. 15, S. 1015—1030, 1066—1081, 1129—1140. 1904).

F. W. Hinrichson und E. Sachsel. *Über die Bildungs- und Löslichkeitsverhältnisse der Doppelchloride des Eisens und der Alkalimetalle* (ZS. f. phys. Chem. 50, S. 81—99. 1904).

Elektrizitätslehre.

42. ***B. Davis.*** *Eine vermutliche Relation zwischen der Gravitationskonstante und den Konstanten des Äthers* (Science 29, S. 928—929. 1904). — Der Verf. berechnet den Wert der Gravitationskonstante unter der Festsetzung, daß als Einheit der Masse die Quantität Materie angesehen werden soll, welche bei einem Elektron an die Einheit der Elektrizitätsmenge geknüpft ist. Er findet, daß diese neue Gravitationskonstante dem reziproken Quadrat der Lichtgeschwindigkeit oder der dielektrischen Konstante des Äthers numerisch gleich wird. Er hält diese Übereinstimmung für keine zufällige. O. B.

43. ***J. J. Thomson.*** *Die magnetischen Eigenschaften von Systemen von Korpuskeln, die kreisförmige Umläufe machen* (Phil. Mag. (6) 6, S. 673—693. 1903). — Zuerst wird die Strahlung berechnet, die von einem rotierenden Kreisring ausgesendet wird, der mit n negativen Korpuskeln in gleichem Abstand voneinander besetzt ist. Die Intensität der Strahlung nimmt bei gleichbleibender Umlaufsgeschwindigkeit mit wachsendem n sehr stark ab. Zweitens wird untersucht, wie sich die Rotationsbewegungen in einem homogenen Magnetfeld ändern. Denkt man sich ein Aggregat von rotierenden Ringen, die die Korpuskeln in den (positiv elektrischen) Atomen eines Körpers repräsentieren sollen, in amorpher Anordnung, nimmt man ferner an, daß die Korpuskeln jedes Ringes frei beweglich sind und nach dem Zentrum hin mit einer Kraft angezogen werden, die eine Funktion des Abstandes ist, so hat dieser Körper keinen Einfluß auf das Magnetfeld, er ist weder paramagnetisch, noch diamagnetisch. In einem solchen Körper hebt sich die eine Wirkung des Magnetfeldes, die die Achsen der Kreisringe zu den Kraftlinien parallel zu stellen, also den Körper paramagnetisch zu machen sucht, gerade auf mit der anderen, die in den Kreisringen eine dem Felde entgegenwirkende Bewegung der Elektronen „induziert", also Diamagnetismus hervorzurufen sucht. Das gilt aber nur, wenn die Elektronenbewegung ungedämpft ist. Sind dämpfende Einflüsse vorhanden (z. B. starke

Ausstrahlung von Energie bei der Kreisbewegung), so muß der Körper paramagnetisch sein. Es wäre daher von Interesse, die Temperatur im Innern eines Eisenstückes und eines unmagnetischen Körpers, deren Außenflächen auf gleicher Temperatur gehalten werden, zu vergleichen. Der Einfluß elastischer Deformationen auf das magnetische Verhalten des Eisens legt den Gedanken nahe, daß hier die Elektronenringe nicht frei beweglich in den Atomen sind, sondern daß sie mit größeren Atomaggregaten zusammen starr verbunden sind. Man bekäme so die gewöhnliche Theorie der Ampèreschen Ströme. Zuletzt wird endlich der Einfluß des Feldes auf die von den rotierenden Elektronenringen ausgehende Strahlung untersucht. Man erhält parallel zu den Kraftlinien das gewöhnliche Zeemansche Phänomen: zwei entgegengesetzt zirkularpolarisierte Strahlen; senkrecht zu den Kraftlinien hingegen $2n$ resp. $2n + 1$ Strahlen (je nachdem n gerade oder ungerade ist), mit konstanter Differenz der Wellenlängen zwischen je zwei aufeinander folgenden, symmetrisch zum ursprünglichen Strahl, geradlinig polarisiert, und zwar abwechselnd parallel und senkrecht zu den Kraftlinien. M.

---

44. *A.* **Sturm.** *Der spezifische elektrische Widerstand und dessen Temperaturkoeffizient bei Aluminium–Zinklegierungen von verschiedenem Mischungsverhältnis* (38 S. Diss. Rostock 1904). — Die zu untersuchenden Legierungen wurden in Stäben von 16 mm^2 Querschnitt gegossen, deren Widerstand nach der Methode von Matthiessen und Hockin gemessen wurde. Da die Leitfähigkeit zunächst nach vorübergehendem Erwärmen nicht auf denselben Wert zurückkehrte, wurde ein Stab wiederholt, schließlich bis nahe zum Schmelzpunkt, erwärmt und äußerst langsam abgekühlt. Dadurch ließ sich ein Zustand erreichen, in dem der Widerstand und sein Temperaturkoeffizient von der Zeit unabhängig waren, in welchem dann die definitiven Werte bestimmt wurden. Für reines Zn fand sich der spezifische Widerstand bei 0° zu 0,05371, der Temperaturkoeffizient 0,004092; für reines Al 0,02806 und 0,004378. Die Widerstände der Legierungen liegen etwas über dem aus der Volummischungsregel folgenden Werten, die Temperaturkoeffizienten ziemlich beträchtlich darunter. — Die Eigentümlichkeit der zeitlichen

Änderung rührt nach dem Verf. wahrscheinlich nicht von Änderungen der Kristallstruktur her, da sie bei dem ausgeprägt kristallinischen Zn fehlt. Sie wird vielmehr auf die Bildung chemischer Verbindungen zwischen den Metallen zurückgeführt, die beim Erkalten entstehen. Bei schneller Abkühlung finden die entsprechenden Reaktionen nicht vollständig statt, bei genügend langsamer dagegen kann der Gleichgewichtszustand erreicht werden, dem die endgültigen Widerstandswerte entsprechen. Bdkr.

---

45. **L. Kahlenberg.** *Über das elektrische Leitvermögen von Lösungen in Sulphocyanaten und Senfölen* (ZS. f. phys. Chem. 46, S. 64—69. 1904). — Untersucht wurden Lösungen von $FeCl_3$, $MgCl_2$, $AgNO_3$ und Trichloressigsäure in Methyl-, Äthyl- und Amylsulphocyanat sowie in Äthyl- und Allylsenföl, und zwar soweit möglich bis zu Konzentrationen von 1 bis $^1/_2$ Molekülgehalt nach der Telephonmethode. Fch.

---

46. **C. Dempwolff.** *Ionenwanderung im Methylalkohol als Lösungsmittel* (Physik. ZS. 5, S. 637—641. 1904). — Überführungsmessungen wurden mit einem dem Hittorfschen ähnlichen Apparat ohne Diaphragma bei 19° mit Platinelektroden gemacht. Cd-Amalgamelektroden veranlaßten infolge Alkoholyse der Salze Bildung unlöslichen Cd-Methylats. Pt-Elektroden geben anodisch Chlormethyläther. Der Verf. fand für die Überführungszahl des *Anions* folgende Werte:

KJ	KBr	KCl	LiBr	LiCl	$NaCH_3O$	NaJ	$AgNO_3$
0,32	0,42	0,44	0,55	0,52	0,56	0,55	0,57

Bei allen Salzen nimmt die Überführungszahl mit wachsender Verdünnung ab, und wird von ungefähr 20 l pro Molekül ab konstant. Obiges sind diese konstanten Werte. Im allgemeinen sind die Zahlen höher als in wässeriger Lösung, beim $AgNO_3$ umgekehrt. Der Verf. machte ferner Leitfähigkeitsmessungen derselben Salze bei verschiedenen Verdünnungen, um daraus die Beweglichkeiten der Ionen für unendliche Verdünnung zu ermitteln. Ziemlich sichere Werte waren nur die für Cl- und Br-Verbindungen zu erhalten, und zwar ergab sich $l'_K = 54$, $l'_{Li} = 37$, $l'_{Cl} = 40$, $l'_{Br} = 41$. Um diese Zahlen zu prüfen, wurden Konzentrationsketten gemessen, mit den Salzen KCl, KBr,

LiBr und LiCl und mit in bezug auf das Anion umkehrbaren Hg-Elektroden. Da die Ketten der Formel

$$E = \frac{R\,T}{n}\,\frac{2\,l'}{(l' + l')}\,\ln\frac{c_1}{c_2}$$

gehorchten, worin c_1 und c_2 die Ionenkonzentrationen bedeuten, ergibt sich, daß sowohl die Nernstsche Formel für Konzentrationsketten in Methylalkohol gilt, wie auch, daß die gefundenen Leitfähigkeiten und Wanderungsgeschwindigkeiten ziemlich richtig sind. H. D.

---

47. ***F. Haber* und *St. Tolloczko*. *Über die Reduktion der gebundenen festen Kohlensäure zu Kohlenstoff und über elektrochemische Veränderung bei festen Stoffen*** (ZS. f. anorg. Chem. 41, S. 407—441. 1904). — Nach einer eingehenden Einleitung über unsere bisherigen Kenntnisse der Leitfähigkeit und Elektrolyse fester Stoffe werden zunächst Versuche mit Ätznatron gemacht. Festes glühendes NaOH leitet nur dann, wenn es kurz vorher geschmolzen gewesen ist, wohl infolge von flüssig gebliebenen Stromwegen. Der Verf. erhielt 40—45 Proz. Ausbeute an Na. Bei der Elektrolyse einer Mischung von $BaCl_2$ und $BaCO_3$ mit Platin- oder Kohlenkathode und einem Nickeltiegel als Anode bildet sich an letzterer gelbes kristallisiertes Nickelchlorür, an der Kathode Kohlenstoff in Form von Dendriten, die der Anode entgegenwachsen, und zwar letzterer in 90—100 Proz. Ausbeute, entsprechend dem Faradayschen Gesetz. Die Polarisation gleich nach Stromöffnung betrug über 3 und sank allmählich auf einen konstanten Wert von ungefähr 1,9 Volt. Aber auch reines $BaCl_2$, welches in Gegenwart von Verbrennungsgasen geschmolzen war, gab kathodisch C, weil eine Reaktion nach der Formel

$$BaCl_2 + CO_2 + O = BaCO_3 + Cl_2 - 118\,50 \text{ cal.}$$

stattgefunden hat. Diese Reaktion wurde genau untersucht, findet bei $BaCl_2$ und NaCl statt, eine Methode der Sodagewinnung aus Chlorid, die bisher nicht bekannt war. Reines $BaCl_2$ gibt an der Kathode ein Reduktionsprodukt in einer Faradayschen Ausbeute von 95 Proz. Aus Betrachtungen über das Potential (während der Elektrolyse herrscht über 3 Volt) schließt der Verf., daß Ba gebildet wird und mit dem

$BaCl_2$ zu BaCl reagiert. Nach Stromöffnung sinkt die Spannung auf 1,9 Volt, ein Wert, der der Wärmetönung der Reaktion $2\,BaCl + NiCl_2 = 2\,BaCl_2 + Ni$ entspricht. Hier, wie auch sonst bei Reaktionen fester Stoffe, kann man ohne Fehler die Thomsonsche Regel (Wärmetönung = freie Energie) anwenden, weil die Wärmekapazität des Systems durch die Reaktion nicht geändert wird. Gleich nach Stromöffnung wurde die Polarisation 3,4 Volt beobachtet, die höchst wahrscheinlich dem Vorgang $Ba \dashrightarrow Ba^{\cdot}$ entspricht. Bei der karbonathaltigen Schmelze wurden ebenfalls Polarisationsmessungen angestellt, und ihre Zugehörigkeit zu chemischen Vorgängen diskutiert. Um die Anwendbarkeit der Thomsonschen Regel zu prüfen, wurden Daniellketten aus festen Salzen gebildet und gemessen. Bei der Kette $Pb\,/\,PbCl_2—AgCl\,/\,Ag$ ergab sich zwischen 145 und 250° C. kein Wert, der mehr als 0,004 Volt von dem aus der Wärmetönung berechneten Werte, 0,519 Volt, abwich. Die E.M.K. der Kette Cu/CuCl—AgCl/Ag war ebenfalls bis auf 0,03 Volt der Wärmetönung entsprechend. Die Verf. besprechen die thermodynamische Theorie solcher fester Ketten. Aus der bekannten Helmholtzschen Formel ist die leicht integrable Formel

$$\frac{d\left(\frac{A}{T}\right)}{d\,T} = -\frac{Q}{T^2}$$

zu gewinnen. Ihre Integration führt auf die Formel:

$$A = \text{konst.}\,T - T\int\frac{Q}{T^2}\,d\,T.$$

Wenn man Q als Funktion von T ausdrückt, also

$$Q_T = Q_0 + \sigma'\,T + \sigma''\,T^2 + \ldots$$

setzt, wo $\sigma' + \sigma''\,T + \ldots$ die Differenz der mittleren spezifischen Wärmen der verschwindenden und entstehenden Stoffe, Q_0 die Wärmetönung beim absoluten Nullpunkt bedeutet, so liefert das Integral die Formel

$$A = \text{konst.}\,T + Q_0 - \sigma'\,T\ln T - \sigma''\,T^2 - \ldots,$$

als *Formel der Reaktionsisochore*. Die Verf. erörtern, welche von den Gliedern der Formel vernachlässigt werden können, und diskutieren den Zusammenhang mit der bekannten van't Hoffschen Gleichung der Reaktionsisochore. Zum Schluß betonen sie mit

Recht, daß die Messung solcher Ketten, in denen Konzentrationseinflüsse ausgeschlossen sind, ein sehr großes theoretisches Interesse haben. H. D.

---

48. ***A. Pochettino* und *A. Sella*. *Über die Leitfähigkeit der atmosphärischen Luft in geschlossenen Gefäßen*** (Atti Acc. dei Linc. (5) 13, S. 550—559. 1904). — Nach einer gedrängten Übersicht über die bisherige, den genannten Gegenstand betreffende, ziemlich umfangreiche Literatur beschreiben die Verf. einen neuen von ihnen konstruierten Apparat zur Messung der Zerstreuung: Ein Messingzylinder von 16 cm Höhe und 4,5 cm Durchmesser trägt oben einen auf einem Eisenkonus drehbaren Hartgummistopfen, in dessen Mitte ein in das Innere des Zylinders hineinragender Messingstab befestigt ist. An diesen ist unten ein dünner Quarzfaden angekittet, der eine kleine Drehwage, bestehend aus zwei Messingkügelchen von 5 mm Durchmesser und einem Wagebalken aus Aluminiumdraht sowie einen Stahlspiegel trägt. Die Kügelchen lehnen sich in der Ruhelage an zwei feststehende von isoliert durch die Bodenplatte gehenden Stützen getragene gleichgroße Kugeln an; dadurch daß man die Stützen der letzteren mit dem Pole einer Ladesäule verbindet, kann man die Drehwage laden; die Beobachtung des Ausschlages derselben mittels Spiegels und Fernrohres läßt den Gang der Zerstreuung verfolgen. Hier ist das Körpersystem an dem sich der Elektrizitätsverlust vollzieht, zugleich das bei der Messung verwendete; Verluste über die Suspension hinweg werden dadurch hintan gehalten, daß der Messingstab, der den Quarzfaden trägt, mit der Ladesäule verbunden bleibt.

Die geeignet gereinigte und getrocknete, sowie durch ein elektrisches Filter von bereits vorhandenen Ionen befreite Luft wird durch zwei Tubuli mittels eines Gummigebläses hindurch getrieben. Es ergiebt sich immer ein Verschwinden der auf der Drehwage vorhandenen Anfangsspannung V nach dem Gesetze $V_t = V_0 - b\,t$ also *nicht* nach dem Coulombschen Zerstreuungsgesetze; der Wert der die Leitfähigkeit messenden Konstanten b nimmt erst zu, erreicht nach ein bis zwei Tagen ein Maximum und sinkt dann fast wieder auf den Anfangswert herab. Dieses Verhalten führt zu der Auffassung, daß die Luft eine radioaktivierende Emanation mit sich führt, welche die

Wände des Rezipienten zunächst aktiviert und dann allmählich in ihrer Wirksamkeit wieder abklingt. Eb.

---

49. **D. Pacini.** *Über die Elektrisierung, welche durch Luft hervorgebracht wird, die durch Wasser hindurchperlt, welches durch verschiedene Substanzen verunreinigt ist* (Atti Acc. dei Linc. (5) 13, S. 559—567. 1904). — J. J. Thomson hatte bekanntlich schon 1894 gefunden, daß der Lenardeffekt besonders durch *stark gefärbte* Substanzen, welche dem Wasser zugesetzt werden, beeinflußt wird. Der Verf. stellte sich ganz reines Wasser durch mehrfaches Destillieren und durch Konservierungsmethoden nach F. Kohlrausch her und brachte es mit verschiedenen (durch die zugesetzte Tropfenzahl gemessenen) Mengen färbender Substanzen versetzt in ein gut isoliertes und elektrostatisch geschütztes Gefäß, in das zwei mit *demselben* Quadrantenpaare eines Elektrometers (1 Volt = 70 Skalenteile) verbundene Elektroden eingesetzt waren; durch dieses Glasgefäß ließ er die gut getrocknete und gereinigte Luft hindurchperlen. Zahlreiche Versuche zeigten, daß alle Zusätze von saurem Charakter das Vorzeichen der an den Elektroden erhaltenen Elektrisierung mit der Zunahme der Konzentration *nicht* wechseln lassen, während die von basischem Charakter eine Umkehrung dieses Zeichens von einer bestimmten Konzentration an herbeiführen. Eb.

---

50. **D. Pacini.** *Über die Elektrisierung durch Zerstäubung und den elektrischen Widerstand der zerstäubten Lösungen* (Atti Acc. dei Linc. (5) 13, S. 617—619. 1904). — Im Anschluß an die vorige Untersuchung stellte der Verf. für reinstes Wasser, welches mit Spuren von Schwefelsäure und solches, welches mit Spuren von Trinkwasser versetzt wurde, fest, daß mit abnehmendem elektrischen Leitungswiderstande auch die beim Durchperlen von Luft erzielte Elektrisierung abnahm, freilich für beide Fälle nicht in gleicher Weise. Wird das Wasser mit organischen Substanzen, namentlich stark färbenden, versetzt, so hört jede Regelmäßigkeit auf. Eb.

---

51. **U. Piva.** *Einfluß des Druckes im Gebläse bei der Elektrisierung von reinem Wasser und einigen Säure- und Salzlösungen durch Hindurchperlen von Luft* (Atti Acc. dei Linc. (5) 13, 2. Sem., S. 19—25. 1904). — Luft, welche durch Filtrieren staubfrei gemacht und elektrisiert worden war, wurde unter Nebenschaltung eines Wassermanometers durch eine Röhre mit geeigneter Öffnung, welche die Luft in zwei divergente Strahlen teilte, in verschieden konzentrierte Lösungen von Chininbichlorür und Chininbisulfat unter verschiedenen von 10 zu 10 cm Wassersäule (bis 60 cm) fortschreitendem Drucke eingepreßt. Die Lösungen befanden sich in einem dünnwandigen isoliert aufgestellten Gläschen, welches mit dem Quadrantenelektrometer (1 Volt = 34 mm Ausschlag) verbunden war; die elektrisierte Luft wurde durch einen über dem Gläschen angebrachten Schlot, in dem ein Gasflämmchen brannte, beständig abgesaugt; als Maß der Elektrisierung der Flüssigkeit diente der in der ersten Minute erreichte Ausschlag des Elektrometers.

Es zeigte sich das merkwürdige Resultat, daß bei Vermehrung des Druckes unter dem die Luft in die Flüssigkeit übertritt, nicht nur die positive Ladung, welche die beiden Lösungen annehmen, vermindert wird, sondern daß diese sogar das Vorzeichen wechselt. Die Untersuchungen wurden auch ausgedehnt auf wässrige Lösungen von Äskulin, Essigsäure, Salzsäure, Natriumbromid, Natriumtartrat, doch konnte bei dem beiden ersten Substanzen die Umkehr des Vorzeichens nicht erreicht werden.

Das bei den genannten Chininlösungen erhaltene Resultat wurde noch in der Weise verifiziert, daß innerhalb einer Wulffschen Flasche die Potentiale direkt gemessen wurden.

Eb.

---

52. **E. R. Drew.** *Der Nutzeffekt der Strahlung von Vakuumröhren* (Phys. Rev. 17, S. 321—354. 1903). — Der Nutzeffekt der Strahlung wird bei zwei zylindrischen Vakuumröhren verschiedener Weite bestimmt. Die beiden Röhren besitzen Elektroden in seitlichen Ansätzen und sind an der einen Seite durch ein Fluoritfenster geschlossen, derart, daß die Strahlung einer etwa 10 cm langen Lichtsäule axial durch das Fenster austritt. Die Röhren sind 9 und 18 mm weit; sie stehen miteinander in Verbindung und werden mit einer

Gerykpumpe ausgepumpt. Die Strahlung wird mit einem Radiometer gemessen. Zur Stromerzeugung werden zuerst verschiedene Wechselstromquellen verwandt; späterhin kommt der Gleichstrom einer „Batterie“ von kleinen Dynamomaschinen zur Verwendung (8 Crocker-Wheeler-Dynamos zu je 500 Volt; dem Verf. standen 24 solcher Dynamos zur Verfügung).

Als Nutzeffekt bezeichnet der Verf. das Verhältnis der durch einen Wassertrog hindurchgehenden Strahlung zur Gesamtstrahlung.

Der Verf. findet, daß der Nutzeffekt mit abnehmendem Druck im Vakuumrohr wächst; ebenso mit abnehmendem Rohrdurchmesser. Er konstatiert eine Zunahme, wenn das Rohr von außen erwärmt wird, auch eine Abhängigkeit von der Stromstärke. Wird das Vakuumrohr mit Wechselstrom gespeist, so ist bei scheinbar gleichen Stromstärken der Nutzeffekt durchweg kleiner als bei Gleichstrom.

Die in Tabellen gegebenen Zahlenresultate sind augenscheinlich recht ungenau. Es wurde mit Hilfe eines Spektrometers die Energieverteilung im Spektrum festgestellt, wobei sehr weite Spalte angewandt werden mußten. Der aus der Energieverteilungskurve ermittelte Nutzeffekt stimmt schlecht mit dem auf die andere Weise gemessenen überein. Der Verf. entscheidet sich für rund 0,2.

Zum Schluß entwickelt der Verf. theoretische Betrachtungen auf Grund der Ionentheorie. Danach entsteht die Lichtemission, indem die Ionen bei ihrem Stoß auf Moleküle neben der Energie äußerer Molekularbewegung (Wärme) auch die Energie der inneren Bewegung (der Ionen) im Molekül vermehren. Der Verf. meint, daß die von ihm gefundene Abhängigkeit des Nutzeffektes von Druck, Temperatur, Stromstärke mit dieser Auffassung in Einklang steht. O. B.

---

53. *E. Bose. Über die chemische Wirkung der Kathodenstrahlen* (ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 223—227. 1904). — Um zu untersuchen, ob durch Kathodenstrahlen bewirkte chemische Umsetzungen nach dem Gesetz von Faraday erfolgen, wurde eine heißgesättigte Ätzalkalilösung in einem Vakuum ohne innere Elektroden lange Zeit diesen Strahlen ausgesetzt. Die aufgenommene Elektrizitätsmenge wurde mit Hilfe eines Wasser-

stoffvoltameters unter vermindertem Druck gemessen. Das entstandene Gas, aus Wasserstoff und Sauerstoff bestehend, wurde herausgepumpt und zur Explosion gebracht. Dabei blieb ein Rest übrig, der sich als reiner Wasserstoff erwies und zur Messung gelangte. Die Menge dieses Wasserstoffs müßte bei Gültigkeit des Faradayschen Gesetzes ebenso groß sein, als die im Voltameter ausgeschiedene; in Wirklichkeit, betrug sie aber das 10—30- und mehrfache. Aus dieser Tatsache folgt, daß neben der elektrochemischen, dem Faradayschen Gesetze gehorchenden Wirkung noch eine andere auftritt, die auf die kinetische Energie der Kathodenstrahlenteilchen zurückzuführen ist. Die theoretische Rechnung ergibt, daß die kinetische Energie ausreichen würde, eine 1600 mal größere Wasserstoffmenge zu bilden, als elektrochemisch entstehen könnte. Bei dem Versuche hatte sich zwar sehr viel weniger Wasserstoff gebildet, aber wohl nur deswegen, weil der größte Teil der kinetischen Energie der Kathodenstrahlen sich in Wärme verwandelte. Da demnach die Zersetzung als eine Dissoziationswirkung der Strahlen zu deuten ist, so ist ebensoviel Sauerstoff wie Wasserstoff zu erwarten. Es zeigte sich, daß der fehlende Sauerstoff zu einem erheblichen Teile vom Elektrolyten zurückgehalten wurde. Zum Schlusse entwickelt Verf. die Anschauung, daß bei durch Kathodenstrahlen hervorgerufenen Veränderungen die zweifellos chemischen Wirkungen elektrochemischer Natur sind, diejenigen aber, welche als chemische nicht nachweisbar sind, durch Dissoziationswirkung der Strahlen zustandekommen. Bei den Becquerelstrahlen wird infolge der höheren lebendigen Kraft der dynamische Effekt sehr überwiegen. H. Kffn.

---

54. ***G. Ferrié.*** *Die Theorien der Telegraphie ohne Draht* (Éclair. électr. **39**, S. 361—370. 1904; J. de Phys. (4) **3**, S. 782—796. 1904). — Der Verf. faßt kurz alles zusammen, was er an Kenntnissen über die Funktion der Antennen, die Art der Energieübertragung und die Rolle der Erdung als gesicherten Besitz ansieht. Unter anderem hört man, daß es Blondel gewesen sein soll, der zuerst (1898) das System Antenne—Erde hinsichtlich des elektromagnetischen Feldes oberhalb der Erde als gleichwertig mit einem Hertzschen Oszillator doppelter Länge erklärt habe. K. U.

55. *G. Eichhorn. Die drahtlose Telegraphie auf Grund eigner praktischer Erfahrungen* (8°, 256 S. M. 5,00. Leipzig, Veit & Comp. 1904). — Im vorliegenden Werke will der Verf. seine persönlichen Erfahrungen einem allgemein gebildeten Leserkreis zugänglich machen und zugleich in leicht faßlichen Darstellungen ein Bild von den Grundlagen und der Arbeitsmethode der modernen drahtlosen Telegraphie vermittelst elektrischer Wellen geben. Im ersten und zweiten Teile werden die Grundprinzipien der drahtlosen Telegraphie vermittelst elektrischer Wellen kurz behandelt. Im dritten Teile (S. 71—183) sind die eignen Versuche des Verf. beschrieben, und zwar wird an Hand von ausgeführten Messungen und Versuchen der allmählich Aufbau einer vollständigen Station erläutert, wobei zugleich die praktische Ausführung der Apparate und deren zweckmäßige Anordnung besprochen wird. Der Anhang (S. 183—256) gibt zunächst ein Literaturverzeichnis, sodann die Ableitung der Thomson-Kirchhoffschen Gleichung für oszillatorische Entladungen, ferner einige Formeln zur Berechnung des Wellenmessers, der Kapazität und Selbstinduktion, und schließlich eine Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse der Theorie für eine abgestimmte bez. selektive elektrische Wellentelegraphie mit einer Zusammenstellung der praktischen Resultate. Die vom Verf. gegebene Darstellung ist klar und übersichtlich, wird auch durch passende Figuren erläutert; jedoch statt der im Anhang gegebenen einzelnen theoretischen Untersuchungen möchte der Ref. eine zusammenhängende Darstellung der theoretischen Grundlagen der Funkentelegraphie wünschen.

J. M.

---

56. *G. Seibt. Über den Zusammenhang zwischen dem direkt und dem induktiv gekoppelten Sendersystem für drahtlose Telegraphie* (Physik. ZS. 5, S. 452—455. 1904). — In einer etwas anderen Weise als es von Mandelstam in der „Theorie des Braunschen Senders“ (Beibl. 29, S. 44) geschehen ist, stellt der Verf. die direkte und induktive Koppelungsart in Parallele, um zu zeigen, in welcher Weise ein Zusammenhang zwischen beiden besteht. Er beschränkt sich auf die Berücksichtigung der Grundschwingung des Senderdrahtes und nimmt zu dem Zweck die Kapazität und Selbstinduktion als konzentriert an, was den meisten praktischen Fällen nahekommt; dann

scheiden die Oberschwingungen bereits im Ansatz der Gleichungen aus. Die Dämpfung wird dabei von vornherein vernachlässigt.

Für den *induktiv* gekoppelten Sender erhält man die beiden bekannten Schwingungen aus

$$\omega = \sqrt{\frac{C_1 L_1 + C_2 L_2 \pm \sqrt{(C_1 L_1 - C_2 L_2)^2 + 4 C_1 C_2 M^2}}{2 C_1 C_2 (L_1 L_2 - M^2)}}.$$

oder für den Fall der Resonanz, wo $C_1 L_1 = C_2 L_2 = C L$ wird, wenn noch $M^2 = \varkappa^2 L_1 L_2$ gesetzt wird,

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{CL} \frac{1 \mp \varkappa}{1 - \varkappa^2}},$$

oder auf Wellenlängen umgeformt

$$\lambda = 2 \pi v \sqrt{C L \frac{1 - \varkappa^2}{1 \mp \varkappa}}.$$

Bezeichnet λ_0 die Wellenlänge der ungekoppelten Kreise, so ist nach der Koppelung die längere Welle $\lambda_1 = \lambda_0 \sqrt{1 + \varkappa}$ und die kürzere Welle $\lambda_2 = \lambda_0 \sqrt{1 - \varkappa}$; alle drei Wellen stehen dann in der einfachen Beziehung zueinander $\lambda_0^2 = (\lambda_1^2 + \lambda_2^2) / 2$.

Man sieht, daß die Abweichung der schnelleren Schwingung von der ursprünglichen etwas stärker ist als die der langsameren von ihr und daß mit kleiner werdendem $\varkappa$, d. h. abnehmender Koppelung, der Unterschied schwindet. Das arithmetische Mittel der Quadrate der deformierten Wellenlängen λ_1 und λ_2 ist gleich dem Quadrate der vor der Koppelung vorhandenen Wellenlänge λ_0. Es ergibt sich aus den bestehenden Beziehungen eine Methode zur experimentellen Bestimmung von Koppelungsfaktoren, die im Prinzip auf der Messung der drei im vorigen bezeichneten Wellen des Senders beruht.

Man kann den Koppelungsfaktor $\varkappa^2$ als eine Funktion des Selbstinduktions- oder des Kapazitätsverhältnisses des primären und sekundären Kreises ermitteln, wenn die Selbstinduktion der sekundären Spule in zwei Teile zerlegt wird, von denen der erstere L_2'' einer ideal fest gekoppelten Spule entspricht, der zweite L_2''' einer solchen, welche ganz außerhalb des Feldes der Primärspule liegt. Dann ist der Koppelungsfaktor

$$\varkappa^2 = \frac{L_2''}{L_2} = a \frac{L_1}{L_2} = a \frac{C_2}{C_1},$$

weil der gekoppelte Teil der sekundären Selbstinduktion jetzt in einem festen Verhältnis a zu der primären Selbstinduktion, also $L_2'' / L_1 = a$, steht.

Für den *direkt* gekoppelten Sender geben die Gleichungen in analoger Weise wie vorher

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{CL} \frac{1 \mp \varrho}{1 - \varrho^2}},$$

für den Fall der Resonanz, worin $\varrho^2 = L_1 / (L_1 + L_2')$ oder, da $L_1 + L_2' = L_2$, d. h. gleich der gesamten sekundären Selbstinduktion ist,

$$\varrho^2 = \frac{L_1}{L_2} = \frac{C_2}{C_1}.$$

Die so gefundenen Gleichungen für die Schwingungszahlen beider Systeme stimmen der Form nach überein, nur daß an Stelle von ϱ in der einen Gleichung $\varkappa$ in der anderen steht. Beide Werte gehen ineinander über, wenn $a = 1$ ist, d. h. wenn bei der induktiven Erregung der vollkommen festgekoppelte Teil der sekundären Selbstinduktion gleich der primären ist. Der Übergang von der einen Schaltung zur anderen läßt sich daher dadurch bewerkstelligen, daß man die primäre und sekundäre Spule auf den gleichen Kern aufwickelt und nach Ganghöhe und Windungszahl gleichmacht. Dann ist es erlaubt, die Isolation, welche die Drähte trennt, zu entfernen und so beide Spulen zu einer einzigen zu vereinigen. Nach dieser Entwickelung ist also der direkt gekoppelte Sender als ein Spezialfall auf den induktiv gekoppelten zurückgeführt, was aber schon von Zenneck (Physik. ZS. 4, S. 657. 1903) angedeutet wurde, wenn man sich mit einer angenäherten Darstellung der Verhältnisse begnügt.

In Strenge ist das aber wie Zenneck (Physik. ZS. 5, S. 811. 1904) betont, nicht richtig. Der Unterschied ist der: zu dem Gliede das bei der induktiven Schaltung die wechselseitige Induktion (magnetische Koppelung) zwischen Kondensator, Kreis und Sendersystem ausdrückt, kommt bei der direkten Schaltung noch ein Glied hinzu, das von der galvanischen Koppelung herrührt. A. Bck.

---

57. ***J. Zenneck.*** *Bemerkung zu der Arbeit von Herrn G. Seibt „Über den Zusammenhang zwischen dem direkt und dem induktiv gekoppelten Sendersystem für drahtlose Telegraphie.“*

(Physik. ZS. 5, S. 575—576. 1904). — Der Verf. hebt hervor, daß das von Seibt in der vorstehend besprochenen Arbeit gefundene Resultat, daß der direkt gekoppelte Sender nur ein Spezialfall des induktiv gekoppelten ist, zuerst von ihm ausgesprochen wurde und sonach nicht neu ist. A. Bck.

---

58. **J. Zenneck.** *Theorie und Praxis in der drahtlosen Telegraphie* (Physik. ZS. 5, S. 586—591. 1904). — Seitdem durch M. Wien die Hauptpunkte, um die es sich bei der Verwendung gekoppelter Systeme in der drahtlosen Telegraphie handelt, klargestellt worden sind, haben sich eine ganze Reihe von Untersuchungen mit ähnlichen Fragen beschäftigt, in der Absicht, die drahtlose Telegraphie zu fördern. Einige dieser Arbeiten werden vom Verf. einer Besprechung unterzogen zum Zweck einer Prüfung, wie weit dieselben für die praktischen Bedürfnisse der drahtlosen Telegraphie wirklich Brauchbares oder Neues enthalten. Es zeigt sich, daß der praktische Nutzen mancher Resultate deshalb in Frage gestellt werden muß, weil die wirklichen Bedingungen der drahtlosen Telegraphie oft zu wenig bekannt und daher von den den einzelnen Untersuchungen zugrunde gelegten erheblich verschieden sind. Dies gilt z. B. von einer Arbeit von Huth (Beibl. 29, S. 107), deren Versuchsanordnung — Sender und Empfänger in einem ganz kleinen Abstand in demselben Zimmer einander gegenübergestellt — nicht annähernd die Verhältnisse repräsentiert, wie sie in der drahtlosen Telegraphie vorliegen, sodaß das, was Huth auf Grund seiner Versuche für oder gegen die Angaben von Abraham, Braun, Marconi oder Slaby anführt, belanglos ist. Auch die manchmal, z. B. auch von Drude, ausgesprochene Meinung, als würde man sich bei der drahtlosen Telegraphie viel eher den theoretischen Verhältnissen eines freien Drahtes nähern als im Laboratorium, findet sich für die meisten Stationen nicht bestätigt, wo es, besonders bei Schiffsstationen, infolge der zahlreichen Drahtseile und anderer Metallteile ganz unmöglich wird, die Eigenschaften der Sendersysteme zu *berechnen*, wo aber die experimentelle Bestimmung mit der Resonanzmethode von Bjerknes mit Vorteil ausführbar ist. Zu den Darlegungen Drudes über den Zweck und die Wirkungsweise von Vielfachantennen bemerkt der Verf. erläuternd, worauf auch schon von

anderer Seite hingewiesen ist, daß für die Strahlung eines vertikalen Senders nach Abraham die Stromamplitude im Sekundärsystem das Maßgebende ist, welche ungefähr der Quadratwurzel aus dem Produkt von primärer und sekundärer Kapazität proportional ist und daß die Vielfachantenne deshalb besser wirkt, weil ihre Kapazität bei gleicher Länge größer ist als diejenige einer Einfachantenne; außerdem wird durch ihre Verwendung eine bessere Ausnutzung der primären Energie erzielt.

Die Bedingungen, welche Drude in seiner letzten Arbeit (Ann 13, S. 512. 1904) für eine möglichst rationelle Wirkungsweise des Primärkreises eines Teslatransformators findet, nämlich, daß er möglichst große Kapazität und demnach möglichst kleine Selbstinduktion besitzen solle, sind durch den Verf. schon vor mehreren Jahren bekannt geworden. Außerdem wird zu zeigen versucht, daß das Resultat von Drude, daß eine Teslaanordnung beim Koppelungsgrad $k' = 0{,}6$ eine maximale Spannungsamplitude im Sekundärsystem besitze, jedenfalls nicht allgemein richtig ist.

Über die Auffassungen von der Abhängigkeit der Maximalamplitude im Sekundärsystem von der Anfangsspannung F im Primärsystem und vom „Funkenwiderstand" w wird bemerkt, daß allgemein über den Gang von F/w und damit der Maximalamplitude im Sekundärsystem mit der primären Funkenlänge nichts ausgesagt werden kann, weil einerseits die Abhängigkeit der Anfangsspannung von der Schlagweite durch die Größe der Entladekugeln beeinflußt wird und weil andererseits die Größe der Kapazität im Kondensatorkreis dafür maßgebend ist, wie sich der Widerstand w der Funkenstrecke mit der Funkenlänge ändert. Für die Verhältnisse der drahtlosen Telegraphie kann indes behauptet werden, daß bei Anwendung der großen Kapazitäten die Maximalamplitude im Sekundärsystem mit zunehmender Primärspannung mindestens bis etwa 4 cm Schlagweite relativ rasch wächst.

Zum Schluß wird hervorgehoben, daß eine von Drude vorgeschlagene Methode zur Bestimmung der Dämpfung von Oszillator und Resonator und der Wechselzahl des Resonators sich kaum wird auf die Verhältnisse in der Praxis anwenden lassen, weil hier die Braunsche Röhre wegen der hohen Wechsel-

zahlen versage und weil den Bestimmungen aus Schlagweiten die nötige Grundlage fehle. A. Bck.

---

59. ***W. Duane** und **Ch. A. Lory**. Das Differentialtelephon* (Phys. Rev. 18, S. 275—279. 1904). — Es wird ein Verfahren beschrieben zur Abgleichung von Selbstinduktionskoeffizienten mit Hilfe des Differentialtelephons. Eine Stromverzweigung trägt in dem einen Zweige einen veränderlichen Widerstand und eine veränderliche Selbstinduktionsnormale. In dem anderen Zweige befindet sich die zu eichende Selbstinduktionsspule. In beiden Stromverzweigungen liegt je eine Spule des Differentialtelephons. Sind Widerstand und Selbstinduktion in beiden Stromkreisen gleich, so schweigt das Telephon. Die Genauigkeit dieser Methode wird zu 0,05 Proz. angegeben. Wchl.

---

60. ***J. A. Fleming**. Ein Hitzdrahtampèremeter zur Messung sehr schwacher Wechselströme* (Proc. Phys. Soc. 19, S. 173—184. 1904, Phil. Mag. 7, S. 595—604. 1904). — Das Instrument besteht aus zwei in 5 mm Entfernung parallel ausgespannten äußerst dünnen Drähten (0,05—0,02 mm) von etwa 1 m Länge. In der Mitte sind beide Drähte durch einen kleinen Spiegel verbunden. Fließt durch einen der Drähte ein Strom, so wird sein Durchhang vergrößert, was eine Drehung des Spiegels zur Folge hat. Die Ablenkung des Spiegels wird mit den bekannten Mitteln gemessen. Das Instrument soll Ströme bis zu 5 Milliampère anzeigen. Auf Grund verschiedener Versuchsresultate wird die vielseitige Anwendbarkeit dieses Instrumentes gezeigt. Wchl.

---

61. ***E. J. Brunswick** und **M. Aliamet**. Enroulements d'induits à courant contenu* (181 S. Paris, Masson & Co., 1904). — Die ersten drei Kapitel behandeln die allgemeinen Gesetz über die Erzeugung einer E.M.K. durch Induktion und die elementaren Begriffe der verschiedenen Wickelungen. In den drei übrigen Kapiteln werden die Wickelungsformeln für die hauptsächlichsten Wickelungsarten abgeleitet und ferner die Wickelungsschemen und Tabellen erläutert. Zum Schluß wird ein Überblick über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Wickelungsarten gegeben. Wchl.

---

62. ***J. Sahulka.*** *Bestimmung des Isolationswiderstandes der Einzelleiter von Gleichstrom-Mehrleiteranlagen während des Betriebes* (Elektrot. ZS. 25, S. 420—423. 1904). — Durch die vom Verf. angegebene Methode werden die Fehlerwiderstände der Einzelleiter eines Mehrleitersystems während des Betriebes gemessen. Im wesentlichen handelt es sich darum, die Teilspannung in irgend einem Zweige des Mehrleitersystems auf zwei verschiedenen Wegen durch Handhabung des Zellenschalters oder Änderung des Erregerstromes des Generators einzuregulieren und gleichzeitig durch künstliche Änderung des Fehlerwiderstandes zwischen einem Teilleiter und der Erde das Potential des Mittelleiters auf null zu bringen, so daß vom Mittelleiter kein Strom zur Erde fließt. Dabei sollen die beiden Werte, auf welche die Teilspannung einreguliert wird, nur um einige Prozent voneinander verschieden sein, so daß die Erdverbindung eines Außenleiters unterbleiben und somit die Messung während des Betriebes ausgeführt werden kann. Während bei einem Dreileitersystem eine Teilspannung zwei verschiedene Werte bei der Messung erhalten muß, müssen bei einem Fünfleitersystem alle Teilspannungen nacheinander abgeändert werden. J. M.

---

63. ***C. E. Guye und P. Denso.*** *Über die Herstellung eines elektrostatischen Drehfeldes von hoher Spannung* (Éclair. électr. 39, S. 201—210. 1904). — Zu Untersuchungen über die elektrische Hysteresis stellten die Verff. ein elektrostatisches Drehfeld in folgender Weise her: Die Klemmen einer Wechselstrommaschine werden durch eine Selbstinduktion und eine zu einem induktionslosen Widerstande parallel gelegte Kapazität, in Hindereinanderschaltung, geschlossen. Durch passende Wahl dieser drei Größen, läßt sich dann erreichen, daß die von der Kapazität abgezweigte Spannung von gleicher Amplitude ist, wie die von der Selbstinduktion abgezweigte, aber um 90° in der Phase verschoben. Werden diese Spannungen einem Systeme zugeführt, das aus vier um einen Mittelpunkt symmetrisch aufgestellten Elektroden besteht, so entsteht in diesem Punkte ein Drehfeld von konstanter Umlaufszahl und Amplitude. Um zu kontrollieren, ob das Drehfeld wirklich rein zirkular, nicht elliptisch, ist, hängt man im Mittelpunkt

einen leicht beweglichen Metallkörper auf, auf den bei vollkommener Symmetrie kein Drehmoment ausgeübt wird. At.

L. und A. Boltzmann. Über das Exnersche Elektroskop (Physik. ZS. 6, S. 2. 1905).

G. W. van Dijk. Bestimmung des elektrochemischen Äquivalentes von Silber (Arch. Néerl. (2) 9, S. 442—523. 1904; vgl. auch Drudes Ann. 14, S. 569. 1904).

Lachlam Gilchrist. Die Elektrolyse von sauren Lösungen von Anilin (J. phys. Chem. 8, S. 539—548. 1904).

J. A. Vollgraff. Betrachtungen über die unipolare Induktion und die Fundamentalgleichungen des Elektromagnetismus (Arch. Néerl. (2) 9, S. 340—380. 1904).

J. A. Vollgraff. Kritik des vorangegangenen Artikels (Arch. Néerl. (2) 9, S. 380. 1904).

H. A. Lorentz. Bemerkungen zu dem Gegenstande der vorangegangenen Arbeit (Arch. Néerl. (2) 9, S. 380—381. 1904).

Hele-Shaw, Hay und Powell. Hydrodynamische und elektromagnetische Untersuchungen betreffs der Verteilung des magnetischen Feldes in gezahnten Armaturen (Electrician 54, S. 213—215, 307—310, 350—352. 1904).

Allgemeines.

64. *E. Wiedemann und H. Ebert. Physikalisches Praktikum. 5. verbesserte und vermehrte Auflage* (xxx u. 590 S. m. 366 eingedruckten Abbild. ℳ 10,00; geb. ℳ 11,00. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1904). — Die fünfte Auflage des bekannten und weit verbreiteten Werkes zeigt in Charakter und Inhalt keinerlei wesentliche Änderungen gegen die 1899 erschienene letzte Auflage. Der Umfang ist um einen Bogen gewachsen durch eine Reihe von kleineren Umänderungen und Zusätzen, die Zeugnis ablegen von der andauernden Sorgfalt, mit der die Verf. auf die Vervollkommnung ihres Buches bedacht sind. So ist die in der letzten Auflage ausgelassene Anweisung für den Gebrauch des Eiskalorimeters wieder aufgenommen worden. Ferner sind eingefügt kleinere Abschnitte über das physische Pendel, über die Bestimmung der Tonhöhe mit dem Monochord und durch Schwebungen, über die Be-

stimmung des spezifischen Gewichtes beim Siedepunkt, über die Bestimmung kritischer Temperaturen, über die Messung von Verbrennungswärmen, ferner elektrostatische Messungen zur Bestimmung von Kapazität und Dielektrizitätskonstanten und bei den magnetischen Messungen die Jochmethode. Endlich ist ein Kapitel über die Bestimmung des Nutzeffektes von Elektromotoren und Dynamomaschinen angefügt. Die Tabellen sind zweckmäßigerweise um eine solche für die Reduktion des Barometerstandes bereichert worden. Sehr nützlich ist die an die Logarithmentafel angeschlossene Empfehlung und Erläuterung des Rechenschiebers. W. K.

---

65. *Annuaire pour l'an 1905, publié par le Bureau des Longitudes* (669 S. nebst Anhang von 118 S. 1 Fr. 50 c. Paris, Gauthier-Villars). — Der diesmalige Jahrgang des bekannten Werkes enthält gemäß den neuen Bestimmungen (vgl. Beibl. 27, S. 499), keine physikalischen und chemischen Tabellen, statt deren eingehende Mitteilungen und Tabellen über Metrologie, Münzen, über Gegenstände der Geographie, der Statistik und der Meteorologie. Auch im astronomischen Teile sind eine Reihe von Tabellen des letzten Jahrganges (Beibl. 28, S. 493) durch andere ersetzt. Der wissenschaftliche Anhang bringt den Schluß des Aufsatzes von P. Hatt über die elementare Erklärung der Erscheinungen der Ebbe und Flut. W. K.

---

66. *Nachtrag zu Ostwald, Grundlinien der anorganischen Chemie. 2. Aufl.* (Vgl. Beibl. 28, S. 1104). — Der Nachtrag ist eine berichtigende Ergänzung des Kapitels über Uranstrahlen in dem letzterschienenen Buch. Es sind darin die neuesten Arbeiten über radioaktive Stoffe, insbesondere die Untersuchungen von Ramsay und Soddy über die Bildung von Helium aus Radium berücksichtigt. Str.

W. Voigt. Etwas über Tensoranalysis (S.-A. aus Gött. Nachr. 1904, Math.-phys. Kl., vorgelegt 29. Okt. 1904. 19 S.).

Weltall und Menschheit. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern (Lief. 69—78. Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.


HANS BOAS
BERLIN O.
Elektrotechnische Fabrik
Krautstraße 52
Quecksilber-
strahl-
Unter-
brecher
Neueste voll-
kommenste
Bauart
Neueste
vollkommenste
Bauart

Mit einer Beilage von Gebrüder Borntraeger in Berlin.

Al[...]ahme durch: **Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis,** Böhmestr. [...]
[...] von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 4.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

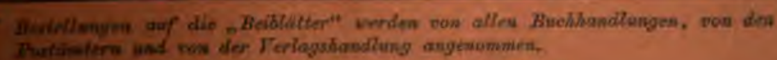
Band 29. Heft 4.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.



An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Greifswald, Domstr. 10.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. K. Baedeker in Greifswald (Bdkr.)
Dr. A. Becker in Kiel (A. Bck.)
Dr. O. Berg in Greifswald (O. B.)
Dr. F. Biske in Zürich (F. B.)
Prof. Dr. M. Le Blanc in Karlsruhe (M. Le Blanc)
Dr. E. Brunner in Greifswald (E. Br.)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
Dr. H. Danneel in Breslau (H. D.)
Prof. Dr. H. Ebert in München (Eb.)
Dr. E. Englisch in Stuttgart (Egl.)
Prof. Dr. K. T. Fischer in München (K. T. F.)
Dr. R. Gans in Tübingen (Gans.)
Prof. Dr. E. Gerland in Clausthal i./H. (Gd.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Dr. H. Konen in Bonn a. Rh. (Kn.)
Prof. Dr. W. König in Greifswald (W. K.)
Prof. Dr. J. Königsberger in Freiburg i. Br. (Kbgr.)
Geh. Rat Prof. Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Dr. A. Nippoldt in Potsdam (Ni.)
Dr. Joh. Riem in Berlin (Riem.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K. S.)
Dr. K. Uller in Greifswald (K. U.)
Dr. Ing. W. Vöge in Hamburg (W. V.)

2

1905. BEIBLÄTTER № 4.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 29.

Optik.

1. *G. W. Stewart. Die Spektralenergiekurve eines schwarzen Körpers bei Zimmertemperatur* (Physik. ZS. 4, S. 804 —807. 1903). — Ein länglicher im inneren stark mit Lampenruß bedeckter Zinnkasten (?) dient als schwarzer Körper. Derselbe wird in flüssige Luft getaucht und vor dem Spalt eines Spiegelspektrometers (mit Spiegelprismenvorrichtung von Wadsworth, Steinsalzprisma) aufgestellt. Zur Strahlungsmessung dient ein Radiometer. Da die Ausstrahlung des schwarzen Körpers bei der Temperatur der flüssigen Luft vernachlässigt werden kann, sind die Ausschläge des Radiometers, auf dessen stark platiniertem Flügel ein den Flügel deckendes Bild des Spektroskopspaltes entworfen wird, der Strahlung bei Zimmertemperatur proportional.

Die so aufgenommene Energieverteilungskurve wird nach der Paschenschen Methode auf Spaltbreite korrigiert. Sie stimmt mit der nach der Planckschen Gleichung berechneten Kurve nicht gut überein; die Abweichungen überschreiten die Versuchsfehler. Die Maximalintensität liegt bei 9,2 μ bei einer Zimmertemperatur von 24°. Nach dem Verschiebungsgesetz berechnet sich mit Hilfe der Paschenschen Konstanten (2920) die Wellenlänge des Maximums zu 9,8 μ. O. B.

---

2. *E. Ladenburg. Über die spektrale Energieverteilung der „Quecksilberlampe aus Quarzglas“* (Physik. ZS. 5, S. 525 —528. 1904). — In einem mit Spalt versehenen Zinkkasten befand sich die Lampe. Das Spektrometer trug ein Quarz- oder Flintglasprisma und war mit Quarzflußspatachromaten versehen. Die scheinbare Breite der benutzten linearen Thermosäule betrug 8—12 $\mu\mu$.

Eine Tafel sowie eine Kurve gibt im Bereich $\lambda = 2482$ bis $\lambda = 5925$ die beobachteten Linien nebst den zugehörigen Galvanometerausschlägen wieder. Ihre Wellenlängen decken sich mit den von Kayser und Runge beobachteten. Die roten Linien bei λ 6150 und λ 6950 waren zu schwach, um mit der Thermosäule gemessen zu werden, dagegen gab die ultrarote Linie bei λ 9700, die von Coblentz und Geer zuerst gefunden worden ist (Beibl. 27, S. 633 u. 28, S. 174), 15 Skalenteile. Die Intensitäten wachsen ziemlich stetig vom Violett nach Rot.

Kn.

---

3. *Ch. Féry. Ein Absorptionspyrometer* (J. de Phys. (4) 3, S. 32—37. 1904). — Die Abhängigkeit der Intensität (J) einer als schwarz vorausgesetzten Strahlungsquelle (Herd) von der Temperatur (T) in einem bestimmten Spektralbezirk ist nach dem Wienschen Gesetz gegeben durch die Formel:

$$J = A \, . \, e^{-\frac{B}{T}} .$$

Die Strahlen dieser Lichtquellen mögen einen Doppelkeil aus absorbierendem Glase durchsetzen, der eine planparallele Platte von der veränderlichen Dicke x bildet. Nach Durchtritt durch diesen Doppelkeil hat die Strahlung die Intensität

$$A i = e^{-\frac{B}{T}} . \, e^{-\varkappa . x} .$$

Durch Regulierung der Dicke x des Doppelkeils läßt sich nun erreichen, daß diese Intensität gleich der einer Vergleichslichtquelle von konstanter Intensität i wird. Da

$$\log \frac{i}{A} = - \frac{B}{T} - \varkappa . x ,$$

so folgt, daß die reziproke Temperatur von der Dicke x des Doppelkeils linear abhängt.

Diese lineare Abhängigkeit hat der Verf. experimentell bestätigt und darauf fußend ein sehr bequem zu handhabendes Absorptionspyrometer hergestellt, dessen nähere Konstruktion aus dem Original zu ersehen ist. Die Monochromasie wird durch ein vor das Auge des Beobachters gestelltes farbiges (rotes) Glas erreicht. O. B.

---

4. *C. Chéneveau. Über das Brechungsvermögen der gelösten Körper. Angenäherte Gesetze* (C. R. 138, S. 1578 –1581. 1904). — (Vgl. eine frühere Arbeit Beibl. 28, S. 1259.) Der Verf. nennt: 1. *Molekulares Brechungsvermögen des gelösten Körpers* das Produkt: $K.M = K_M$ (hierbei ist $K = \Delta / c$, M = Molekulargewicht; Δ ist die Differenz des Brechungsindex n der Lösung und des Index n_e des Wassers, der unter Berücksichtigung des Verdünnungsgrades berechnet ist).

2. *Äquivalentes Brechungsvermögen* K_e den Quotienten aus dem molekularen Brechungsvermögen und der Valenz ν: $K_e = \Delta / c . M / \nu$.

Es werden folgende Gesetze aufgestellt: 1. Die Differenz der äquivalenten Brechungsvermögen zweier Salze von den Basen B und B' mit der nämlichen Säure ist eine Zahl, die von der Natur der Säure unabhängig ist. 2. Die Differenz der äquivalenten Brechungsvermögen zweier Salze von den Säuregruppen A und A' mit der nämlichen Base ist eine Zahl, die von der Natur der Base unabhängig ist. 3. Das molekulare Brechungsvermögen K_M ändert sich nicht proportional mit dem Molekulargewicht; der Quotient K_M / M wird mit wachsendem M kleiner.

Unter den Ausdrücken, welche diese Größen miteinander verbinden, scheint der Quotient $a = K_M / \sqrt{M}$ die beste Übereinstimmung zu geben. K. S.

---

5. *E. van Aubel. Über den Brechungsindex von Lösungen* (C. R. 139, S. 126–128. 1904). — Es wird untersucht 1. ob *das Gesetz von Chéneveau* für wässerige Lösungen (C. R. 138, S. 1483. 1904; Beibl. 28, S. 1259) — (Einfluß des gelösten Körpers auf den Gang der Lichtstrahlen): „Der vom gelösten Körper herrührende Betrag $\Delta = n - n_e$ ist im allgemeinen proportional der Konzentration C' — *auf die nicht wässerigen Lösungen anwendbar ist*, 2. wie die Konstante $K = \Delta / c$ für Lösungen in Wasser und in anderen Lösungsmitteln mit der Temperatur sich ändert

Das Gesetz von Chéneveau wird geprüft an den Messungen von Lancelot, N. Andrews und C. Ende (ZS. f. phys. Chem. 17, S. 141. 1895), Schütt (ZS. f. phys. Chem. 9, S. 351. 1892), Rudolphi (Molekularrefraktion fester Körper, Ravensburg 1901).

Die Untersuchung zeigt, daß *für nicht wässerige Lösungen obige Relation nicht gilt.* K. S.

---

6. ***C. Chéneveau.*** ***Über den Brechungsindex der Lösungen*** (C. R. 139, S. 361—363. 1904). — Diese Arbeit wendet sich gegen die Untersuchung von van Aubel (vgl. voriges Referat). Van Aubels Schluß rührt daher, daß er die Dichte des Lösungsmittels nicht in Betracht zieht. Unter Voraussetzung der Gladstoneschen Formel erhält man die Gleichung

$$n_d = 1 + (n_1 - 1) \frac{(100 - p)}{100} \cdot \frac{D_1}{d}$$

(D_1 Dichte der Lösung, d Dichte des Lösungsmittels, p Gewicht des gelösten Körpers in 100 g der Lösung, n_1 Brechungsindex des Lösungsmittels, n_d Brechungsindex des Lösungsmittels in der Lösung).

Führt man auf Grund dieser Formel die Berechnung für dieselben Lösungen wie van Aubel durch, so ergibt sich, daß $\Delta = n - n_d$ sich fast proportional mit der Konzentration ändert.

Außerdem zeigt Chéneveau, daß die Größe $K = \Delta / c$ bei Lithiumchlorür für die Lösungsmittel Wasser und Amylalkohol merklich den gleichen Wert hat (0,00035). Er zieht daraus den Schluß, daß die Natur des Lösungsmittels — wenigstens für dieses Salz — keine Einwirkung hat, wenn es sich um den Einfluß des gelösten Körpers auf den Gang der Lichtstrahlen in der Lösung handelt. K. S.

---

7. ***K. Martin.*** ***Über Zonenfehlerkorrektion durch geeignete Glaswahl*** (ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 231—233. 1904). — Zonenfehler nennt man die Reste sphärischer Abweichung, deren Maximum bei $k_1 = k / \sqrt{2}$ liegt, wenn der sphärische Fehler für den Öffnungshalbmesser k gehoben ist. Die Richtung der Zonenfehler ist von der Glaswahl abhängig, so daß, wenn man die Kronbrechung höher als die Flintbrechung nimmt, die Schnittweite der Zonenstrahlen kürzer ist, als die der axialen und Randstrahlen, während sich diese Richtung umkehrt, wenn die Flintbrechung überwiegt. Es ist aber möglich die sphärische Abweichung nur durch Wahl geeigneter Gläser völlig zu heben. So ist die sphärische Abweichung für die Hinterlinse-Anastigmaten für die ganze Öffnung gehoben bei folgenden Brechungs-

verhältnissen: Flint = 1,6062, Crown = 1,6115; F. = 1,5800, C. = 1,5706; F. = 1,6127, C. 1,6055. Die Hebung der übrigen Fehler, wie Astigmatismus, Bildwölbung, Koma und Achromasie wird dadurch nicht erschwert. Solche Systeme können auch für Fernrohre Verwendung finden, da bei dem Typ die chromatische Differenz der sphärischen Abweichung günstig ist.

F. B.

---

8. *K. Schaum. Versuch einer Systematik der Wirkungen chemischer Agenzien auf photographische Schichten* (ZS. f. wiss Phot. 2, S. 205—213. 1904). — Der Verf. unterscheidet als wirksam: 1. Reduktionsmittel mit positiverem elektrochemischen Potential als die des Halogensilbers in dem betreffenden Lösungsmittel. 2. Oxydationsmittel, wie Persulfate und Superoxyde. Sie bilden vielleicht Oxydationsprodukte des Halogensilbers, die schnell entwickelbar sind. 3. Fällungsmittel, wie z. B. Sulfide. Wie Ag_2S als Entwicklungskeim wirkt, ist nicht zu sagen. 4. Lösungsmittel, mit der Bildung komplexer Ionen, die schnell zerfallen. 5. Indifferente Stoffe, wie schwache Säuren, deren Wirkungsart unerkannt ist. 6. Verunreinigungen indifferenter Stoffe, wie unedle Metalle, Äthyläther, ätherische Öle, Methylalkohol, die vielleicht unter Einwirkung der Luft wirksame Stoffe liefern. Das Halogensilber ist in photographischen Schichten stets amorph, die sogenannten Modifikationen erscheinen als feste Lösungen von Bromiden. — Die Ionenwirkung ist so zu denken, daß das negative Elektron seine Ladung an das Ag des spurenweise dissozierten AgBr abgibt, während das Bromion durch ein durch Ionenstoß entstandenes Gasion entladen werden soll. Ob diese Entladung stattfindet, hängt von der Haftintensität der Ladung ab. Der Verf. beobachtete an geerdeter Silbernitratlösung unter der Einwirkung von Radiumbromid oberflächlich Silberabscheidung (Radiolyse). Reine Elektrolyse hätte kaum eine sichtbare Abscheidung geben können, es scheinen elektrolytische Wirkungen durch Ionenstoß im Spiel zu sein. — Für Gasionen gelten dieselben Betrachtungen, ihre Wirkung muß von der Haftintensität abhängen. Da das Ag-Ion leicht, das Br-Ion schwer entladen wird, könnte eventuell eine negative statische Ladung der Lösung entstehen, die die Entladung hemmt. Versuche haben bis jetzt keine Sicherheit über die Wirkung von Gasionen ergeben. Egl.

---

9. ***K. Schaum*** *und* ***W. Braun.*** *Chemische Wirkungen auf photographische Schichten* (ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 285—290. 1904). — Ozon wirkt auch auf bindemittelfreie Schichten, nur ist Bromsilbergelatine empfindlicher. Bei längerer Exposition tritt Umkehrung ein. Die Wirkung dürfte eine chemische sein, da längere Zeit gestandenes Ozon mit kleiner Ionenkonzentration stark wirkt, daneben aber eine Ionenwirkung, im Sinne der Entladung von Ag-Ionen durch Gasionen (S. vorstehendes Referat), wegen der Wirkung durch Al-Folie hindurch. Wasserstoffsuperoxyd zeigt ebenfalls beide Wirkungsarten, wenn auch das Dampfstrahlphänomen von Schaum nicht sicher nachzuweisen war. Eine auf 0° gekühlte Stelle der Platte zeigt fast keine Wirkung (Umkehr infolge starker lokaler Kondensation?), mit steigender Temperatur wächst die Wirkung und fällt dann plötzlich wieder ab. Bei 60° ist starke Wirkung, Abnahme mit der Temperaturabnahme und nachheriger Wiederzunahme. Die Dämpfe von Terpentinöl, Lavendelöl, Methylalkohol, Äthyläther (Ozon- und H_2O_2-Bildung bei langsamer Oxydation, Entstehung von Ionen beim Zerfall des Ozons, wie bei Äthyläther und Methylalkohol von Richarz durch den Dampfstrahl besonders nachgewiesen wurde), desgleichen von Natriumperoxyd und Ammoniumpersulfatlösung (Entstehung von H_2O_2, Begünstigung der Wirkung durch die Luft, Ionenbildung) üben eine kräftige Wirkung aus, ebenso wie die Flüssigkeiten selbst. Egl.

---

10. ***W. Braun.*** *Über die Natur des latenten Bildes* (ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 290—294. 1904). — Übereinstimmend mit der Hypothese Meldolas und der Auffassung von Tugolessow findet der Verf. größere photochemische Wirkung in O-Atmosphäre als in Stickstoff, entsprechend der O-Konzentration. Man darf nicht sagen, in O-freier Atmosphäre trete keine Wirkung ein, es ist möglich, daß gleichzeitig eine Br-Abspaltung und eine Sauerstoffwirkung die Entstehung des latenten Bildes bedingen und begünstigen. Wenn O 8 Minuten lang langsam über Bromsilbergelatine strömt, tritt an der getroffenen Stelle Schwärzung ein, bei langer Einwirkung Umkehr. Die Farbänderung ist solarisationsähnlich. O wirkt also wie andere Oxydationsmittel. Egl.

---

11. ***R. J. Wallace.*** *Das Silberkorn in der Photographie* (Astrophys. J. 20, S. 113—122. 1904). — Der Verf. hat das Silberkorn der photographischen Platte *in situ* der Gelatineschicht mikrophotographisch gemessen. Vom Augenblick der Berührung mit dem Entwickler an, findet eine Reduktion statt, die gewöhnlich als chemischer Schleier bezeichnet wird. Das Korn wächst mit der Dauer der Entwicklung, mehrere Körner treten zu Gruppen zusammen; Rapidentwicklung ist zuweilen vorteilhaft. Das Korn der entwickelten Platte kann gröber sein, als das der unbelichteten. Dies ist ein Widerspruch gegen Lumière, die angeben, die Korngröße sei konstant; sie haben aber das Korn nicht *in situ* gemessen, sondern die Gelatine mit heißem Wasser gelöst, und daraus Mikropräparate gewonnen. Verstärkung vergröbert das Korn. Die Lüppo-Cramer zugeschriebene Entwicklungstheorie gehört Ostwald-Schaum-Luther. Egl.

---

12. ***W. Kösters.*** *Der Gummidruck* (8⁰. 108 S. ℳ 3,00. Enc. d. Phot. 51, Halle, W. Knapp, 1904). — Hier werden zum erstenmal ernsthaft die Beziehungen erörtert, die zwischen körniger Substanz (Farbstoff), Gummilösung und der Löslichkeit des Gemisches bestehen. Diese Fragen harren noch wissenschaftlicher Bearbeitung. Das Heft ist eine sehr brauchbare Anleitung, klar und pünktlich, zu einem Verfahren, das sich zur wissenschaftlichen Anwendung leider von selbst ausschließt. Egl.

---

13. ***E. Herzsprung.*** *Notiz über den mittlen Augenabstand* (ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 244—247. 1904). — Die mit einem Augenabstandsmesser zum Selbstgebrauch erhaltenen Resultate der Messungen der durchschnittlichen Augenabstände, die sich ungefähr auf das Alter von 30 Jahren beziehen, sind die folgenden:

für Männer	$6{,}51 \pm 0{,}34$ cm
für Frauen	$6{,}10 \pm 0{,}30$ cm

F. B.

Lewis E. Jewell. *Die Revision des Rowlandschen Systems der Wellenlängennormalen* (Astrophys. J. 21, S. 23—34. 1904).

H. Crew. *Bemerkung über Wellenlängennormalen* (Astrophys. J. 20, S. 313—318. 1904).

Perot und *Fabry*. *Bericht über die Notwendigkeit ein neues System von Wellenlängennormalen aufzustellen* (Astrophys. J. **20**, S. 318 —327. 1904).

H. Kayser. *Neue Wellenlängennormalen* (Astrophys. J. **20**, S. 327 —331. 1904).

Cl. Schaefer. *Über das ultrarote Absorptionsspektrum der Kohlensäure in seiner Abhängigkeit vom Druck* (Drudes Ann. **16**, S. 93 —105. 1905).

A. Garbasso. *Die elektrischen Entladungen in komplizierten Leitersystemen und die elektromagnetische Theorie der Spektralanalyse* (N. Cim. (5) **8**, S. 344—364. 1904).

B. Monasch. *Über die Lichtausstrahlung von Lichtbögen in Intensivbogenlampen* (Elektrot. ZS. **26**, S. 67—71. 1905).

H. Draper. *Über die Konstruktion eines Spiegelteleskops mit versilbertem Glas von 15 1/2" Öffnung und seine Verwendung zur Himmelsphotographie* (Abdruck aus Vol. XIV, „Smithsonian Contributions to Knowledge 1864", 55 S.). — *G. W. Ritchey*. *Über das moderne Spiegelteleskop und die Herstellung und Prüfung optischer Spiegel* (Vol. XXXIV Smithsonian Contributions to Knowledge, 51 S.).

P. Spies. *Über die Grenze mikroskopischer Vergrößerung* (Himmel u. Erde **17**, S. 97—107. 1904).

F. Braun. *Der Hertzsche Gitterversuch im Gebiete der sichtbaren Strahlung* (Drudes Ann. **16**, S. 1—19. 1905).

Elektrizitätslehre.

14. *B. O. Peirce*. *Einige elementare Theoreme über die stationäre elektrische Strömung in festen Leitern* (S.-A. aus Ann. of Mathematics (2) **5**, S. 153—168. 1904). — Eine Zusammenstellung bekannter Gesetze. K. U.

---

15. *H. A. Lorentz*. *Elektromagnetische Vorgänge in einem Systeme, das sich mit einer willkürlichen Geschwindigkeit (kleiner als die des Lichtes) bewegt* (Versl. K. Ak. van Wet. **12**, S. 986—1009. 1904). — Durch die ursprüngliche Lorentzsche Elektronentheorie ist nicht erklärt: 1. Daß die Erdbewegung auf die Interferenz des Lichtes keinen Einfluß hat (Michelson und

Morley). 2. Daß auf einen geladenen Plattenkondensator kein Drehmoment wirkt (Trouton und Noble).

Die erste Tatsache ist durch eine neue Hypothese von FitzGerald und Lorentz erklärt worden, nämlich dadurch, daß die Dimensionen fester Körper in Richtung der Erdbewegung ein wenig kleiner werden.

3. Diese Hypothese verlangt eine Doppelbrechung des Lichtes in isotropen Körpern infolge der Erdbewegung; die Versuche ergaben ein negatives Resultat (Lord Rayleigh, Brace).

Um diese Widersprüche zu beseitigen, stellt der Verf. folgende Betrachtungen an:

Erfährt das elektromagnetische System eine konstante Geschwindigkeit w in Richtung der x-Achse, und ist die Lichtgeschwindigkeit c, setzen wir ferner

$$\frac{c^2}{c^2 - w^2} = k^2,$$

und bilden den Raum ab durch die Transformation $x' = k\,x$, $y' = y$, $z' = z$ und führen anstatt der Zeit t die „Ortszeit"

$$t' = \frac{t}{k} - \frac{k\,w\,x}{c^2}$$

ein, so erhalten wir, wenn wir anstatt der elektrischen und und magnetischen Feldstärke $\mathfrak{d}$ bez. $\mathfrak{h}$ etwas andere Vektoren $\mathfrak{d}'$ und $\mathfrak{h}'$ einführen, Gleichungen im bewegten, durch die Abbildung transformierten System, welche genau so gebildet sind, wie die Lorentzschen Gleichungen im ursprünglichen ruhenden System. Es folgt daraus, daß das Feld $(\mathfrak{d}', \mathfrak{h}')$ in aller Strenge dem Felde im ruhenden System an entsprechenden Punkten gleich ist, d. h. im elektrostatischen oder optischen *Felde* ist kein Einfluß irgend einer Ordnung der Bewegung zu konstatieren. Die ponderomotorischen *Kräfte* auf die Volumeinheit dagegen erleiden eine kleine Änderung entsprechend der Volumänderung, es ist

$$f'_x = f_x \qquad f'_y = \frac{f_y}{k} \qquad f'_z = \frac{f_z}{k},$$

wo die gestrichenen Buchstaben im bewegten System gelten.

Diese Umformung gibt die Hypothese an die Hand, daß die Dimensionen der Elektronen durch die Bewegung in der-

selben Weise verändert werden wie der Raum durch die oben angegebene Transformation, daß aber die Ladung entsprechender Volumelemente dieselbe bleibt.

Ferner sollen auch nicht-elektrische (z. B. elastische) Kräfte dieselbe Veränderung durch die Translation erfahren, wie oben die ponderomotorischen Kräfte f elektrischen Ursprungs.

Daraus folgt, daß ein Körper, der durch die Anziehungen und Abstoßungen seiner inneren Kräfte im Gleichgewicht ist, *von selbst* durch die Bewegung seine Dimensionen ändert, denn war im ruhenden System die resultierende Kraft 0 (also Gleichgewicht), so ist sie 0 im bewegten *transformierten* System (also Gleichgewicht).

So erklärt sich der Michelson und Morleysche Interferenzversuch, ferner der von Trouton und Noble über das Drehmoment eines geladenen Plattenkondensators und auch die vergeblichen Doppelbrechungsversuche von Lord Rayleigh und Brace, denn der schon früher vom Verf. (bis auf Größen zweiter Ordnung) aufgestellte Satz, daß Helligkeit, Dunkelheit, Strahl im ruhenden System Helligkeit, Dunkelheit, Strahl im bewegten transformierten entsprechen, gilt bei der jetzigen Transformation streng in Gliedern aller Ordnungen.

Die Formeln für die elektromagnetische Masse ändern sich infolge der Abplattung der Elektronen, aber stellen trotzdem die Kaufmannschen Versuche über Becquerelstrahlen mit befriedigender Genauigkeit dar, wie eingehende Zahlenrechnungen zeigen. Gans.

---

16. ***N. V. Karpen.*** *Untersuchungen über die magnetische Wirkung bewegter elektrisierter Körper* (Ann. chim. phys. (8) **2**, S. 465—574. 1904). — Ausführliche Darstellung der Untersuchung, über die Beibl. 28, S. 114 bereits kurz referiert worden ist. Der Verf. stellt in der vorliegenden Arbeit alle wesentlichen Untersuchungen über die magnetische Wirkung der elektrischen Konvektion zusammen und befaßt sich besonders eingehend mit den vielfach aufgetretenen sekundären Erscheinungen und Störungen, die lange Zeit ein klares, eindeutiges Urteil über die teils sich widersprechenden Beobachtungsergebnisse unmöglich machten.

Zunächst werden die älteren Versuche von Rowland, Lecher,

Himstedt, Rowland und Hutchinson besprochen, dann die neueren, den Rowlandschen widersprechenden Arbeiten von Crémieu und die gemeinsamen Arbeiten von Crémieu und Pender (vgl. Beibl. 26, S. 105 u. 107, Beibl. 27, S. 565—567, S. 645, S. 848 u. 1097, Beibl. 28, S. 114).

Um dieselbe Zeit wie die letztgenannten Forscher hat der Verf. seine Untersuchungen über die elektrische Konvektion aufgenommen, weniger zu dem Zweck, die Rowlandschen Resultate weiter zu stützen, als um die Versuchsbedingungen und die auftretenden Sekundärerscheinungen gründlicher zu studieren als dies vorher geschah. Es wurde dabei besonderer Wert darauf gelegt, daß die Wirkung der elektrischen Konvektion möglichst deutlich hervortrete und die Genauigkeit der Messungen gesteigert werde. Der Verf. erreichte dies dadurch, daß er für jeden Teil seiner Apparatanordnung unter Zugrundelegung gegebener Beziehungen die vorteilhaftesten Dimensionen vorausberechnete und danach seinen Apparat konstruierte. Derselbe besteht aus einer beiderseits mit Metall überzogenen Ebonitscheibe oder einer Aluminiumscheibe, die zwischen zwei festen Metallscheiben rotiert. Die Scheibe einerseits und die Armaturen andererseits sind mit den Enden der Sekundärspule eines Hochspannungstransformators verbunden; außerdem sind die Armaturen geerdet. Die Scheibe erhält auf diese Weise eine rasch wechselnde Ladung und erzeugt bei der Rotation einen ebenfalls wechselnden Konvektionsstrom. Wenn dieser dasselbe Magnetfeld zu erzeugen vermag wie ein äquivalenter Leitungsstrom, so wird er in einem Schwingungskreise, der aus zwei Spulen und einem Kondensator besteht, einen Wechselstrom induzieren, welcher durch einen synchronen Kommutator gleichgerichtet und mit Hilfe eines empfindlichen Galvanometers gemessen werden kann.

Mit diesem Apparat, der hinsichtlich seiner Wirkungsweise genau studiert wurde, hat der Verf. sowohl qualitativ als quantitativ die magnetische Wirkung der elektrischen Konvektion untersucht und nach Berücksichtigung der Fehlerquellen zufriedenstellende Resultate erhalten; hervorzuheben ist die Verifikation der Proportionalität des Konvektionsstromes mit dem induzierten Strom und die Messung von v, welche im Mittel $3{,}03 \times 10^{10}$ ergab. Weitere Untersuchungen sind folgende:

Werden metallische Substanzen in die Nähe der sich drehenden Scheibe oder der Induktionsspulen gebracht, so treten in ihnen Foucaultströme auf, welche die Ablenkungen beträchtlich verringern. In dieser Weise wirkt auch die sich drehende Scheibe selbst, so daß die Ausschläge, die der Verf. bei gleicher Rotationsgeschwindigkeit und Ladung der mit Stanniol bedeckten Ebonitscheibe, einer 1,2 mm und einer 4 mm dicken Aluminiumscheibe erzielte, im Verhältnis $1:{}^1/_2:{}^1/_4$ standen. Mit diesem wichtigen Umstand muß auch gerechnet werden bei der Beantwortung der Frage, ob die metallischen Körper bei der Bewegung ihre Ladung mit sich führen oder ob ein Gleiten derselben möglich ist. Der erstere Fall tritt ein, wenn eine metallische Vollscheibe bei der Rotation dasselbe magnetische Feld liefert wie eine entsprechend geladene, in Sektoren geteilte Scheibe, bei der ein Gleiten ausgeschlossen ist, dies aber nur dann, wenn beide Scheiben in derselben Weise dämpfend auf die induzierten Ströme wirken, weil sonst ein Vergleich beider miteinander unmöglich wird.

Die beobachtete magnetische Wirkung ist unabhängig von der Gegenwart dielektrischer Körper, sie ist dieselbe, ob die fortbewegte Ladung auf der Oberfläche eines Leiters oder auf der Oberfläche oder im Inneren eines Isolators verteilt ist. Die dem widersprechenden Resultate von Pender und Crémieu müssen nach Ansicht des Verf. auf einem experimentellen Irrtum dieser Beobachter beruhen.

Schwierigkeiten findet der Verf. bei dem Versuche, die Erscheinungen der Konvektion zu erklären mittels der Vorstellungen, die seit Faraday von den Kraftlinien üblich sind; eine Lösung wäre nur möglich, wenn angenommen wird, daß jeder Teil einer elektrischen Ladung unabhängig von jeder anderen benachbarten Ladung Kraftlinien aussendet, und daß z. B. der eine von zwei sich gegenüberstehenden entgegengesetzt geladenen Körpern sich bewegen kann, ohne daß dadurch die vom anderen Körper ausgehenden Kraftlinien irgendwie gestört werden. Endlich zeigt der Verf., daß elektrisierte Körper, welche durch die Bewegung der Erde fortgeführt werden, kein merkliches magnetisches Feld erzeugen. Die sämtlichen Resultate werden zum Schluß folgendermaßen zusammengestellt:

1. Ich habe auf eine einwandsfreie Weise und durch neue

Mittel die Existenz der magnetischen Wirkung der elektrischen Konvektion nachgewiesen zu einer Zeit, wo man noch an der Existenz dieser Wirkung zweifelte.

In den Untersuchungen wirkten die Konvektionsströme immer hinsichtlich des magnetischen Effekts wie Leitungsströme von derselben Intensität.

Die Gegenwart von Leitern ruft Dämpfung hervor, die für beide Fälle identisch ist.

2. Ich habe theoretisch und experimentell die Bedingungen gezeigt, unter denen die Ladung von den bewegten Körpern mitgeführt wird.

3. Ich habe experimentell gezeigt, daß kein Einfluß der Dielektrika auf den magnetischen Effekt besteht.

4. Ich habe auf elementare Weise die magnetische Wirkung der Konvektion mit der Maxwellschen Theorie verknüpft und gezeigt, daß kein magnetisches Feld der von der Erde fortbewegten geladenen Körper nachweisbar ist.

5. Ich glaube gezeigt zu haben, daß die Vorstellung der Materialität der Kraftlinien, wie sie seit Faraday üblich ist, der Wirklichkeit nicht entspricht.

6. Alle Erscheinungen, welche bei den Untersuchungen über Konvektion auftreten, bilden ein widerspruchsloses Ganzes.

7. Aus dem Vorhergehenden folgt unter Berücksichtigung der Arbeiten von Rowland, Pender und Eichenwald, daß wir berechtigt sind, zu schließen, daß die magnetische Wirkung der Konvektion, wie sie aus den gegenwärtigen Theorien folgt, durch die Erfahrung bestätigt ist. A. Bck.

---

17. *W. Muthmann und F. Fraunberger. Über Passivität der Metalle* (Münch. Ber., Math.-physik. Kl. 1904, S. 201—241). — Bei einer Reihe von Metallen zeigt sich die Erscheinung der Passivität teils in noch höherem Maße, als dies bei den bereits mehrfach untersuchten, nämlich Eisen, Nickel, Chrom und Kobalt der Fall ist. Diese neuen Metalle sind Niob, Vanadin, Molybdän, Wolfram und Ruthenium. Die bei den letzteren in bezug auf die Passivität sich ergebenden neuen Gesichtspunkte werden dann auf die erstgenannten Metalle übertragen.

Bei den Versuchen werden die Metalle in Platin armiert

angewandt. Es wird gegen die Hg-Normalelektrode gemessen. Die folgenden Potentialangaben beziehen sich auch dem Vorzeichen nach auf die Ladung der Lösung. Aus bestimmten Gründen werden die Metalle nicht in ihren eigenen Salzlösungen, sondern in $^1/_1$ *n* KCl-Lösung untersucht. Man erhält dadurch allerdings gewissermaßen anormale Potentialwerte, doch sind dieselben von denen in den Metallsalzlösungen nicht allzu verschieden und jedenfalls als Vergleichswerte gut zu brauchen; sie sind auch gut reproduzierbar. Gemessen wird nach der Kompensationsmethode und mit Kapillarelektrometer. Zuerst werden die Hittorfschen Versuche mit Chrom wiederholt. Die Werte zwischen dem aktivsten und dem passivsten Zustand liegen zwischen + 0,35 und – 1,47 Volt. Beim Liegen an der Luft nimmt Chrom einen Mittelwert an. Diese Erscheinung ist allgemein und jedes Metall, das von seinem gewöhnlichen Werte aus passiv gemacht werden kann, läßt sich auch aktivieren. Der aktive Zustand, also der höchste erreichbare Potentialwert, wird sowohl durch mechanische Reinigung des Metalls, als auch durch chemische Mittel erreicht; es bleibt natürlich offen, ob der höchste erreichte Wert auch der höchste erreichbare ist. Weiter wird gezeigt, daß Aktivierung bez. Passivierung eines Teiles der Metallfläche ganz lokal bleibt und sich nicht über die ganze Fläche ausdehnt. Oxydationsmittel passivieren, Reduktionsmittel aktivieren ein Metall. Bei elektrolytischer Behandlung wird demnach ein Metall als Anode passiv, als Kathode aktiv. Molybdän und Wolfram verhalten sich dem Chrom sehr ähnlich. Bei Molybdän liegen die Werte zwischen + 0,46 und – 0,94 Volt, bei Wolfram zwischen + 0,34 und – 1,16 Volt. Die passivsten Werte wurden hier durch lange Einwirkung von Chromsäure erhalten. Kalilauge wirkt stark aktivierend. Auffällig ist, daß Salzsäure und Schwefelsäure stark passivieren, während ihr Einfluß auf Chrom ein umgekehrter ist. Uran läßt sich weder aktiv noch passiv machen durch irgendwelche Mittel. Niob und Vanadin sind in sehr weiten Grenzen veränderlich; das erstere zwischen + 0,77 und – 1,68, das letztere zwischen + 0,46 und – 0,92 Volt. Ruthenium variiert von – 0,35 bis – 1,21 Volt.

Eisen, Nickel und Kobalt zeigen ganz besonders große Empfindlichkeit gegen Luft und auch gegen den in Flüssig-

keiten gelösten Sauerstoff. Deren Einfluß ist passivierend. Dabei ist die Geschwindigkeit der Passivierung durch Luft abhängig vom jeweiligen Zustand derselben, also wohl von Barometerstand, Feuchtigkeit etc. Hierüber sollen weitere Versuche angestellt werden. Beim Eisen beeinflußt der Kohlenstoffgehalt die Potentialwerte selbst nicht, wohl aber deren Beständigkeit. Es wird vorgeschlagen die ziemlich konstanten, beim Liegen an der Luft sich einstellenden Werte allgemein als Luftpotentiale zu bezeichnen. Durch kathodische Behandlung in Wasser werden als aktivste Werte für Eisen und Nickel die folgenden erhalten: Fe | $FeSO_4$ + 0,38 Volt; Ni | $NiSO_4$ + 0,32 Volt. Der höchste für Kobalt nach der Le Blancschen Methode erhaltene Aktivitätswert beträgt + 0,17 Volt. Bei der außerordentlichen Luftempfindlichkeit des Kobaltes entspricht wohl dieser Wert noch nicht dem aktivsten Werte dieses Metalls, sondern liegt unterhalb desselben. Daß die Le-Blancsche Methode (Beibl. 16, S. 158) bei den Metallen der Eisengruppe keine so günstigen Resultate liefert, schreiben die Verf. der passivierenden Wirkung der Schwefelsäure zu.

Ganz allgemein zeigen die angeführten Versuche, daß Passivierung nur dann stattfindet, wenn Sauerstoff in irgend welcher Form zugegen ist, und besonders wirkt auch der zweiatomige Sauerstoff, gasförmig oder in Lösung, stark passivierend. Die Bildung einer Oxydhaut durch den Sauerstoff scheint ausgeschlossen. Die Ansicht, die sich die Verf. über die Rolle des Sauerstoffs bilden, ist mit der von Fredenhagen (vgl. Beibl. 27, S. 655) verwandt. Sie glauben, daß der Sauerstoff sich in dem Metall auflöst und dadurch dessen Passivität bedingt. Die Passivität ist umso größer, je mehr Sauerstoff im Metall gelöst ist, und das letztere hängt wieder von der Größe des Sauerstoffdruckes ab; dadurch wird dann die unterschiedliche Wirkung der verschiedenen Oxydationsmittel ersichtlich. Der gelöste Sauerstoff verhindert die Bildung von Metallionen und wirkt somit dem Lösungsdruck entgegen. Das Potential des Metalls läßt sich so gewissermaßen als ein Legierungspotential auffassen. Den aktiven Zustand umgekehrt einer Wasserstoffbeladung zuzuschreiben ist nicht angängig. Eine solche wirkt nur konservierend auf das aktive Potential. G. J.

18. ***W. Müller.*** *Über Passivität der Metalle* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 577—595. 1904; als Vortrag in der Bunsengesellschaft, ZS. f. Elektrochem 10, S. 518—520; Diskussion S. 520—522). — Es wird eine Theorie der Passivität aufgestellt, die mit Schönbein, Hittorf u. a. als Ursache der Passivität stets eine Änderung im Metall, keine Oxyd-, Gas- oder andere Schicht annimmt. Von der speziellen Begründung der Theorie kann sich Ref. allerdings keine klare, widerspruchslose Vorstellung machen. Jedenfalls wird nach ihr das Inlösunggehen der normalen Metallionen erschwert, und um den Strom aufrecht zu erhalten, muß man die Spannung so hoch steigern, daß entweder das Metall in höherwertiger Form in Lösung gehen kann (z. B. Chrom sechswertig); dabei kann das in Lösung gehende Ion durch Hydrolyse eine Superoxydschicht bilden, wie Blei, die aber nicht Ursache, sondern erst Folge der Passivierung ist. Oder aber das Metall löst sich überhaupt nicht, sondern es tritt leichter Entladung von Anionen und somit Oxydationswirkung auf. Das gilt vom passiven Eisen und den äußerst leicht passiv werdenden Platinmetallen. Als Kathode wird ein passives Metall mehr oder weniger schnell „aktiviert“: damit erklären sich die Versuche von Ruer über die Auflösung von Platin durch Wechselstrom (ZS. f. phys. Chem. 44, S. 81. 1903) sehr einfach (übrigens unabhängig von einer speziellen Passivitätstheorie). Als Gleichstromanode löst sich Platin nicht, weil es schnell passiv wird. Wird aber ein Wechselstrom von größerer Maximalstärke übergelagert, so wird es durch jeden kathodischen Stromstoß aktiv und kann sich daher während des folgenden (längeren) anodischen Stromstoßes auflösen.

In der Diskussion weist Bredig gegenüber der Berufung Müllers auf das Fehlen einer optischen Veränderung an passiven Metallflächen darauf hin, daß schon eine Schicht, die sich optisch nicht mehr nachweisen läßt, die chemischen und elektromotorischen Eigenschaften einer Metallfläche ändern kann.

E. Br.

---

19. ***O. Sackur.*** *Die anodische Auflösung der Metalle und deren Passivität* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 841—844. 1904). — Die Erklärung der Passivität wird auf dem Gebiet der Reaktionsgeschwindigkeit gesucht, wie es zuerst Le Blanc (ZS. f. Elektrochem. 6, S. 472. 1900) getan hat. Da langsame

Bildung der Metallionen, die dieser annahm, zu unwahrscheinlich ist, so wird angenommen, daß jeder Anodenvorgang primär in der Entladung eines Anions besteht, während an der Kathode stets Kationen entladen werden. Die anodische Auflösungsgeschwindigkeit ist danach die Reaktionsgeschwindigkeit des Metalls mit dem entladenen Anion. Ist diese sehr klein, so erscheint das Metall passiv, und dann entstehen auch bei unedlen Metallen Entladungsprodukte der Anionen in nachweisbarer Menge, insbesondere Sauerstoff. Die Theorie ist die einzige bis jetzt, die den großen Einfluß des Anions auf die Passivität (es gibt „passivierende“ und „aktivierende“ Anionen) voraussehen läßt. — Geht ein Metall passiv höherwertig in Lösung als aktiv, so ist das so deuten, daß die erste Oxydationsstufe schneller weiter oxydiert wird, als sie entsteht.

Noch einheitlicher wird dann die Theorie durch Hinzunahme der Hypothese gemacht, daß nicht das Metall, sondern der durch dasselbe freigemachte Wasserstoff mit dem entladenen Anion reagiert. Da die Konzentration des Wasserstoffs von der der Wasserstoffionen abhängt, erklärt sich so die aktivierende Wirkung der letzteren. Durch diese Annahme wird ferner die verschiedene Passivierbarkeit der einzelnen Metalle in Zusammenhang mit ihrer verschiedenen katalytischen Wirkung auf Reaktionen des Wasserstoffs, insbesondere die Knallgasverbrennung, gebracht und einige Belege dafür angeführt, daß dieser Zusammenhang tatsächlich besteht. E. Br.

---

20. ***P. Bary.*** *Theorie der Bleiakkumulatoren* (Éclair. électr. 40, S. 361—366. 1904). — Der Verf. entwickelt zunächst eine Unterscheidung zwischen solchen Salzen, die an der Kathode Metall und an der Anode Säure bilden, gegenüber solchen, die an der Anode ein instabiles Salz mit höherer Wertigkeit bilden, welches dann in ein Superoxyd und die Säure zerfällt. Letzteres ist der Fall bei den Salzen von Bi, Co, Cu, Fe, Mn. Er glaubt, daß der an der Anode entstehende Sauerstoff direkt auf das Salz unter Bildung des Superoxyds einwirkt. Aut Grund der Sulfattheorie wendet er seine Annahme auf die Elektrolyse von $PbSO_4$ im Bleiakkumulator an. Auch hier nimmt er sekundäre Bildung des PbO_2 infolge der Einwirkung von O auf $PbSO_4$ an. Diese Annahme ist wohl unhaltbar,

weil dabei ein Verlust von Energie stattfinden würde, gegen den die Reversibilität des Akkumulators spricht. Mit Hilfe seiner Auffassung sucht der Verf. Einzelheiten der Akkumulatorpraxis zu erklären. H. D.

21. **G. de Metz.** *Thermoelektrische Inversion und der Neutralpunkt* (C. R. 139, S. 447—450. 1904). — Nach Versuchen von Kelvin, Avenarius, Tait und anderen bestehen zwischen der Temperatur des Neutralpunktes T_n und der Umkehrtemperatur T_{inv} die zwei einfachen Beziehungen

$$T_{inv} = 2\,T_n \quad \text{und} \quad T_{inv} = t_1 + t_2 = \text{konst.}$$

t_1 und t_2 sind diejenigen Temperaturen, die die beiden Kontakte der Thermokette im Moment der Umkehrung haben, wenn also der Strom null wird. Der Verf. prüfte diese Gleichungen an folgenden Metallpaaren; Pt–Au, Pt–Cu, Pt–Messing, Pt–Pb, Pt–Al, Pt–Zn, Pt–Ag, Ag–Zn und Pb–Messing. Nur bei dem Paar Pt–Zn bestätigten sich die Gleichungen bis zu Temperaturen der einen Lötstelle auf — 180° herab. Bei allen anderen ändert T_{inv} merklich seinen Wert, wenn die Temperatur t_1 bis zur Temperatur der flüssigen Luft langsam abnimmt. Dem gegenüber bleibt T_n absolut konstant bei allen Paaren und bei allen Temperaturen. Das Metallpaar Pt–Zn dürfte deshalb zusammen mit einem guten Quecksilberthermometer ein wertvolles Instrument zur Messung tiefer Temperaturen werden. H. D.

22. **G. Grossmann.** *Über das elektrische und thermische Leitungsvermögen einiger Kupfer–Zinnlegierungen* (78 S. Diss. Zürich 1903). — Aus elektrolytischem Kupfer und chemisch reinem Zinn wurden Ringe aus Zinn und Bronzen mit ca. 10, 25, 75 und 90 Gewichtsteilen Kupfergehalt hergestellt. Die Bronze zu 25 Gewichtsteile Cu ergab sich als ein Gebilde nadelförmiger Kristalle, das nach zweimaligem Umschmelzen in ein dunkelgraues, weiches und amorphes Produkt überging. Die Legierung Sn_9Cu ist hellgrau und fast ebenso weich wie Zinn; $SnCu_9$ ist rötlich, sehr hart, doch gut drehbar; $SnCu_3$ ist ganz besonders hart und sehr spröde, hat rötlich graue Farbe und besitzt auffallend große Dichte (8,88), die der des reinen Kupfers sehr nahe liegt. Die Gußstücke, deren Querschnitt

$2{,}5 \times 2{,}5$ cm² betrug, wurden zu Ringen von $1{,}7 \times 1{,}7$ cm² Querschnitt abgedreht. Nachdem diese Ringe auf ihr elektrisches Verhalten hin untersucht waren, wurden sie nochmals bis auf den Querschnitt $1{,}6 \times 1{,}6$ bez. $1{,}2 \times 1{,}2$ cm² abgedreht und dann der Bestimmung des thermischen Leitungsvermögens unterworfen.

Das elektrische Leitungsvermögen der in Ringform hergestellten Metalle wurde mittels der elektromagnetischen Dämpfungsmethode ermittelt. Zu diesem Zwecke wird zunächst das Gesetz der gedämpften Schwingung eingehend untersucht, die ein kurzer, dicker, permanenter Magnet in der unmittelbaren Nähe eines in der erdmagnetischen Meridianebene aufgestellten, dicken, metallischen Kreisringes ausführt, sobald der Magnet an einem dünnen Faden so aufgehängt ist, daß seine Mitte in die Zentrumsnormale des Ringes und seine magnetische Achse dann, wenn sich der Magnet in der Ruhelage befindet, in dem erdmagnetischen Meridian liegt. Zum Schlusse der theoretischen Untersuchung gibt der Verf. einen Ausdruck für den spezifischen elektrischen Widerstand ω der Ringsubstanz. Für die Meßmethode sind nur Magnete von kleinem Trägheitsmoment und mit möglichst großem magnetischen Momente verwendbar. In der Gleichung für ω tritt ferner die Poldistanz l des Magneten auf; sie kann den Wert von ω auf mehrere Prozente beeinflussen. Da auch die vereinfachende Annahme einer festen Poldistanz bei dem vom Verf. benutzten Magneten nicht genau gelten konnte, so wird der Ausdruck des spezifischen elektromagnetischen Potentials der kreisförmigen Bahn in bezug auf den Magneten mit Einführung einer mit der Lage des Potentialortes veränderlichen Poldistanz entwickelt und dann hieraus der für den speziellen Fall gültige Ausdruck der Poldistanz hergeleitet.

Bezüglich der Messungen, zu denen die Bestimmung des logarithmischen Dekrementes und der Schwingungsdauer, die Bestimmung des magnetischen Momentes und der Poldistanz des Magneten sowie die Ermittlung des Temperaturkoeffizienten des Magneten gehört, sei auf die Dissertation selbst verwiesen. Zur Auswertung der Wärmeleitungsfähigkeiten wurden auch die mittleren spezifischen Wärmen für das Temperaturintervall 0—27° C. durch die Mischungsmethode ermittelt, wobei die Probemassen

auf die Temperatur des schmelzenden Eises abgekühlt wurden, um dann mit Wasser von etwa 29° gemischt zu werden. Zur Bestimmung des Wärmeleitungsvermögens der fünf Metalle dient die von H. F. Weber beschriebene Messungsmethode (Vierteljahresschr. d. Naturf. Ges. in Zürich 25, S. 161—187). Dabei handelt es sich um die Beobachtung der Vorgänge, die sich bei der Abkühlung eines in einem Raum konstanter Temperatur aufgestellten Ringes abspielen, sobald dem Ringe vorher in einem beliebigen Querschnitte soviel Wärme zugeführt ist, daß die Temperaturverteilung längs des ganzen Ringumfanges stationär geworden ist. Die Theorie wird entwickelt unter Bedingungen, die das Problem auf das entsprechende Problem der Wärmebewegung in einem geradlinigen Stabe zurückführen.

Um die Ringe in einem Raum von konstanter Temperatur zu haben, wurden sie in einen Kühlapparat aus Kupferblech eingeschlossen, der aus zwei koaxialen, ringförmigen Kästen von 6,5 cm Breite bestand, von denen der untere 5 cm, der obere 3 cm hoch war. Der untere enthielt eine zur Aufnahme des Ringes dienende Nute von 25 mm Breite und 25 mm Tiefe. Wurde der obere Kasten auf den unteren gesetzt, so war die Nute vollständig abgedeckt, und der ringförmige Hohlraum von 6,25 cm² Querschnitt wurde auf allen Seiten von dem durch die beiden Kästen fließenden Kühlwasser umspült. Im Hohlraum lag der Metallring auf scharfkantigen Hartgummikeilen und war im übrigen so befestigt, daß er nicht mit den Wandungen des Kühlapparates in Berührung kam. Die Heizung des Ringes geschah durch Dampf siedenden Wassers, der durch ein den Ringquerschnitt durchsetzendes Röhrchen strömte. Hierzu wurde eine 5 mm dicke, etwas konisch gestaltete Heizröhre in die Bohrung des Ringes lose eingesetzt; im Augenblick der Unterbrechung der Heizung konnte die Röhre aus dem Ringe herausgezogen werden. Zur Temperaturmessung wurden Thermoelemente aus 0,15 bez. 0,2 mm dicken, umsponnenen Eisen- und Neusilberdrähten benutzt. Dabei wurden Doppelelemente gebildet, die eine Lötstelle des einen wurde im Ringquerschnitt zu $x_1 = 2r\pi/8$, die eine Lötstelle des anderen im Querschnitt zu $x_2 = 5.2r\pi/8$ einen halben Millimeter tief in den Ring fest eingeklopft, während die zweiten Lötstellen der beiden Doppelelemente in das aus dem Kühlapparat fließende Kühl-

wasser eingetaucht wurden. Eine genaue Prüfung dieser Eisen—Neusilberkombination innerhalb des Temperaturintervalls 0—60° ergab eine streng lineare Beziehung zwischen der Größe der thermoelektrischen Kraft und der zugehörigen Temperaturdifferenz. Bezüglich der Schaltung der Thermoelemente und des Gebrauches des Galvanometers zur Temperaturmessung müssen wir auf die Abhandlung selbst verweisen.

Die Resultate der angestellten Versuche ergeben sich aus der folgenden Tabelle:

Material	Kupfergehalt Gew. %	Kupfergehalt Vol. %	Dichte für 14°	$\omega . 10^{-4}$ für 13,5°	$\varkappa . 10^{5}$ für 13,5°	α	k für 13,5°	Spez. Wärme 13,5°	Leitverh. für 13,5° $\frac{k}{\varkappa} . 10^{-4}$
							(g-cal)	(g-cal)	(g-cal)
Sn	0	0	7,31	1,182	8,45	0,00418	0,1424	0,0529	0,1685
$Sn_{90}Cu_{10}$	9,75	8,15	7,515	1,185	8,43	0,00403	0,1309	0,0555	0,155
$Sn_{75}Cu_{25}$	24,95	21,4	7,865	1,157	8,64	0,00229	0,1395	0,0605	0,1615
$Sn_{25}Cu_{75}$	75,55	71,7	8,89	3,110	3,22	0,00062	0,0590	0,0816	0,1885
$Sn_{10}Cu_{90}$	90,1	88,15	8,475	1,625	6,15	0,00224	0,1052	0,0862	0,171

(Anm. d. Red. Die Zehnerpotenzen in den Spalten für ω, $\varkappa$ und $k/\varkappa$ dürften wohl irrtümlich sein.)

$\varkappa$ und k sind die elektrischen und thermischen Leitfähigkeiten; α ist der Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstandes. Eine Gesetzmäßigkeit der Änderung des Leitverhältnisses mit dem Prozentgehalt der Bestandteile Cu und Sn ist aus den angegebenen Zahlen mit Sicherheit nicht zu erkennen, jedoch ergibt sich, daß das Leitverhältnis mit zunehmendem Kupfergehalt ähnlich wie das thermische Leitungsvermögen zunächst ab-, dann zunimmt, und daß das Leitverhältnis der kupferreichen Bronzelegierungen mit wachsendem Zinngehalt eine erhebliche Zunahme zeigt, also sich im entgegengesetzten Sinne ändert wie das thermische oder elektrische Leitungsvermögen. Wahrscheinlich liegt das Maximum des Leitverhältnisses dort, wo die beiden Leitungsvermögen ein Minimum aufweisen. J. M.

---

23. ***H. Starke.*** *Über den Potentialverlauf bei der elektrischen Leitung durch Gase, insbesondere der Flammenleitung* (Verh. d. D. Phys. Ges. 5, S. 364—376. 1903). — Die Arbeit behandelt im Zusammenhang die Verschiedenartigkeit des Ver-

laufs des Potentialgradienten in leitenden Gasen und gipfelt in dem Resultate: 1. Das Potentialgefälle hat ein Minimum zwischen den Elektroden im Falle gleichmäßiger Volumenionisation (Elektroden in röntgenisierter Luft oder in den Gasen über einer Flamme). 2. Das Potentialgefälle hat kein Minimum, sondern nimmt von einer Elektrode zur anderen hin nur ab, oder nur zu, in allen Fällen von Oberflächenionisation (photoelektrische Ströme, Ströme zwischen glühenden Elektroden, Ionisation nahe an einer Elektrode durch Röntgenstrahlen, Bequerelstrahlen oder Flamme). 3. Bei der Leitung im Innern einer Flamme ist die Anode einflußlos. 4. Die Leitung in der Flamme bei nicht glühenden Elektroden und auch bei glühender Anode entsteht durch Volumenionisation und verdankt den eigentümlichen Verlauf des Potentialgradienten dem Umstande, daß die Beweglichkeit des negativen Ions viel größer ist als die des positiven. Bei glühender Kathode kommt Oberflächenionisation an derselben hinzu.

K. T. F.

---

24. **H. Starke.** *Über die unipolare Leitung in Gasen* (Verh. d. D. Phys. Ges. 5, S. 377—380. 1903). — Die Mitteilung gibt eine Gruppierung jener Leitungsvorgänge, bei welchen der durch den Leiter fließende Strom je nach der Richtung der elektromotorischen Kraft verschiedene Stärke besitzt. In der ersten Gruppe werden alle jene Fälle zusammengefaßt, in welchen die Ursache der Unipolarität direkt in der Verschiedenheit der Ionenerzeugung bei verschiedener Feldrichtung liegt (photoelektrischer Strom, Strom zwischen zwei Platinelektroden in Luft, deren eine glüht, Strom zwischen einer weißglühenden und einer kalten Elektrode); die zweite Gruppe enthält die übrigen Fälle, in welchen Unsymmetrie durch Unsymmetrie der Ionisierung und Verschiedenheit der Größe oder des Zustandes der Elektroden auftritt. K. T. F.

---

25. **F. Harms.** *Über die Ursache der Leitfähigkeit von Phosphorluft (vorläufige Mitteilung)* (Physik. ZS. 5, S. 93—95. 1904). — Um die Ionenbeweglichkeit zu erhöhen und so Sättigungsstrom zu erhalten, untersucht der Verf. die Leitfähigkeit von Phosphorluft bei einem Druck von nur 70 und weniger Millimeter Hg und berechnet aus der Druckabnahme

(4,02 mm) und dem Volumen (240 ccm) des Gefäßes, in dem Phosphor in trockenem Gas oxydiert wird, daß das Verhältnis der verbrauchten Moleküle zu den gebildeten Ionen $6,9 \times 10^{19} / 8,7 \times 10^{12} = 8,0 \times 10^{6}$ ist, wobei er die Ladung eines Ions und die Anzahl der Moleküle pro Volumeneinheit als bekannt annimmt; da die Annahme, daß der Oxydationsvorgang die direkte Ursache der Ionisation wäre, zum Schluß führen würde, daß nur ein sehr geringer Bruchteil des Sauerstoffes sich in einem für den Zerfall in Ionen günstigen Zustand befindet, wird die Annahme als wahrscheinlicher hingestellt, daß eine sekundär mit der Phosphoroxydation verknüpfte Reaktion die Ionen liefert. Als solche wird die Bildung und der Zerfall von Ozon angegeben. Bei der Verbrennung von Phosphordampf in Sauerstoff, bei welcher die Bildung von Ozon verhindert wird, schienen keine Ionen zu entstehen. K. T. F.

26. ***R. K. McClung.*** *Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit der Wiedervereinigung von Ionen in Luft und der Temperatur der Luft* (Phil. Mag. (6) **6**, S. 655—666 1903). — Mit einer ähnlichen Anordnung, wie sie der Verf. früher benützte (Phil. Mag. (6) **3**, S. 283—305. 1902; vgl. Beibl. **26**, S. 725) wird für ein Temperaturintervall von 15—300° C. die Rutherfordsche Gleichung $dn / dt = -\alpha n^2$ für die Wiedervereinigung von Ionen eines röntgenisierten Gases geprüft, in der n die Zahl der Ionen pro Kubikzentimeter bedeutet, welche zur Zeit t nach Aufhören der Röntgenstrahlung vorhanden sind, und α den Koeffizienten der Wiedervereinigung darstellt. Es bestätigt sich das Gesetz im ganzen Temperaturintervall. Mit steigender Temperatur nimmt der Koeffizient bedeutend zu; das Gesetz der Zunahme scheint indessen kein einfaches zu sein. In der Arbeit ist der Zusammenhang durch Kurvendiagramm wiedergegeben. K. T. F.

27. ***O. W. Richardson.*** *Die Theorie der Geschwindigkeit der Wiedervereinigung von Ionen in Gasen* (Cambridge Proc. **13**, S. 144—152. 1903). — Unter der Annahme, daß eine Wiedervereinigung stets dann eintritt, wenn zwei Ionen zusammentreffen, sowie daß sich dieselben wie harte elastische

Kugeln von verschiedener Masse (m_1 und m_2) verhalten, welche aufeinander Anziehung ausüben, wird die Gesamtzahl der Wiedervereinigungen berechnet, wobei die Sutherlandschen gastheoretischen Betrachtungen den leitenden Gedanken bilden. Das Resultat steht nur zum Teil in Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen. K. T. F.

---

28. ***J. S. Townsend.*** *Die Entstehung von Ionen durch die Bewegung positiver Ionen in einem Gas und eine Theorie des Funkenpotentials* (Phil. Mag. (6) 6, S. 598—618. 1903). — Ist eine genauere Durchführung des bereits ausführlich referierten Aufsatzes im Electrician (50, S. 971. 1903; vgl. Beibl. 28, S. 46) und enthält namentlich weitere experimentelle Bestätigungen der Theorie für Versuche im Wasserstoff. K. T. F.

---

29. ***E. Baumgart.*** *Über den Druck im elektrischen Funken und über die Größen ε/μ und v in demselben* (Physik. ZS. 4, S. 814—817. 1903). — W. Mitkewitsch hatte im elektrischen Lichtbogen einen auf die *Anode* ausgeübten Druck von 1—2 mm Wassersäule nachgewiesen und berechnet, daß für die darin bewegten elektrischen Teilchen ε / μ (das Verhältnis Ladung zu Masse) gleich ca. 10^7, die Geschwindigkeit $v =$ ca. 2×10^8 wäre. Verf. untersucht die Druckerscheinungen in einer gewöhnlichen Funkenstrecke und berechnet aus der Stromstärke, der Energie der bewegten Teilchen und dem vollen Druck, welcher auf die *Kathode* ausgeübt wird, daß ε/μ die Größenordnung 2×10^5, $v = 1{,}1$ bis 2×10^8, und der Druck ca. 1,0 mm Wassersäule beträgt, wenn die Funkenlänge zwischen 1 und 2 mm liegt. Er stellt diese Zahlen in Paralelle zu den Zahlen von W. Wien für die Anodenstrahlen. K. T. F.

---

30. ***N. R. Campbell.*** *Einige Versuche über die Entladung von einer Spitze gegen eine Platte* (Phil. Mag. (6) 6, S. 618—627. 1903). — Um über die Träger der Spitzenentladung etwas auszusagen, läßt der Verf. eine Spitze gegen eine Wasserfläche sich entladen und führt durch plötzliche adiabatische Expansion Nebelbildung herbei. Das Expansionsverhältnis v_2 / v_1, welches ausreicht, um Nebel entstehen zu lassen, war für Luft und Stickstoff für negative Ladungen,

für Wasserstoff und Sauerstoff für positive Entladungen, dasselbe, was C. T. R. Wilson für röntgenisierte Luft schon ermittelt hatte, nämlich 1,25. Es schließt daher der Verf., daß die größten Kondensationskerne „nuclei“, welche bei der Büschelentladung hervorgerufen werden, negative Ionen sind. Der elektrische Strom würde nach ihm nur durch Ionen und nicht etwa durch größere Teilchen der Elektroden oder des Gases getragen. Ferner wäre keine Spitzenentladung möglich, in welcher positive Ionen auftreten, die nicht von negativen begleitet sind. Versuche mit Helium ergaben das Expansionsverhältnis 1,15, welches für einatomige Gase ($c_p / c_v = 1,66$) auf dieselbe Temperatur führt, wie das Verhältnis 1,25 für zweiatomige Gase ($c_p / c_v = 1,41$); Spitzenentladungen in Helium ergeben ein viel geringeres Minimalpotential (+1200, −800 Volt) als in Luft (+1850, −1600 Volt) und Wasserstoff (+1750, −1500 Volt).

K. T. F.

31. ***E. Warburg.*** ***Zur Theorie der Siemensschen Ozonisierungsapparate*** (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 382—391. 1903). — Der der Berechnung unterworfene Apparat besteht aus zwei parallelen Glasplatten, welche auf der einander abgewandten Seite mit Metallbelegen versehen sind, und zwischen welchen das Gas hindurchströmt, das durch Leitungsströme wechselnder Richtung ozonisiert wird, wenn zwischen den Belegen genügend hohe Potentialdifferenzen zustande gebracht werden. Es wird für diesen Fall unter der Annahme, daß das Glas ein vollkommener Isolator ist, der Potentialverlauf angegeben, der bei wechselnder Ladung und Entladung mit und ohne Zustandekommens eines Leitungsstromes eintritt. Es ergibt sich, daß der Integralwert der Leitungsströme, wenn dieselben überhaupt eintreten, unabhängig von der Potentialdifferenz zwischen den Innenseiten der Glasplatten ist, bei welcher die Leitung beginnt und nur abhängt von derjenigen, bei welcher sie aufhört. Das Minimumpotential für die Gasschicht zwischen konaxialen Glaszylindern von 0,84 und 0,92 cm Radius ergibt sich unter Zugrundelegung eines Siemensschen Apparates durch Rechnung zu 1640—1700 Volt, was in genügender Übereinstimmung steht mit dem vom Verf. beobachteten Minimumpotential von 2240 Volt zwischen einem 0,25 mm dicken Platindraht und einer in 3 cm Abstand gegenüber

stehenden zur Erde abgeleiteten Platte. Aus der Minimumpotentialdifferenz läßt sich der im Siemensschen Apparat auftretende Leitungsstrom und daraus nach den Versuchen von A. W. Gray (vgl. hierzu auch die Arbeit von Warburg, Drudes Ann. 13, S. 464—476. 1904 und von Gray, Ebenda, S. 477—491 und ebenda 15, S. 606—614) die zu erwartende Ozonmenge für jedes angelegte Potential im voraus berechnen.

K. T. F.

32. ***E. Lecher.*** *Über die Anwendung des elektrodenlosen Ringstromes zur Widerstandsmessung verdünnter Luft* (Physik. ZS. 4, S. 811—814. 1903). — Macht auf eine Fehlerquelle in den Untersuchungen des sogenannten elektrodenlosen Ringstromes (J. Stark, Elektrizität in Gasen, S. 412. 1902) aufmerksam, welche darin besteht, daß bei sehr raschen Schwingungen, die die evakuierte Kugel umgebenden Drahtwindungen gegeneinander so hohe Potentialdifferenz annehmen können, daß eine Entladung von Windung zu Windung durch das Glas erfolgt.

K. T. F.

33. ***W. A. D. Rudge.*** *Über die Potentialdifferenz zwischen den Enden eines Vakuumrohres* (Cambridge Proc. 12, S. 155—162. 1903). — Zwischen die Elektroden einer geraden Vakuumröhre, welche Luft von ca. 0,5 mm Hg Druck enthielt, wurde an verschiedenen Stellen eine perforierte Metallscheibe oder ein Drahtnetz eingebracht, und die damit verbundenen Änderungen der Potentialdifferenz mittels Funkenmikrometers gemessen. Es ergab sich: 1. Die Anwesenheit der Scheibe erhöht den Widerstand der Röhre während der elektrischen Entladung. 2. Die Zunahme des Widerstandes ist umgekehrt proportional mit der Öffnung der Scheibe und hängt von ihrer Lage ab; sie ist am größten, wenn die Scheibe nur wenig von der Kathode entfernt ist. 3. Die Widerstandszunahme ändert sich mit der Natur des Metalls, aus dem die Scheibe hergestellt ist, und ist um so größer, je kleiner sein Atomgewicht ist.

K. T. F.

34. ***H. Schwienhorst.*** *Experimentelle und theoretische Untersuchungen an der positiven ungeschichteten Lichtsäule* (79 S. Inaug.-Diss. Göttingen 1903). — In verschieden weiten mit reinem Stickstoff gefüllten Röhren wird das Potential-

gefälle in der positiven ungeschichteten Lichtsäule in seiner Abhängigkeit vom Druck, Röhrenquerschnitt und von einem äußeren magnetischen Feld experimentell untersucht und gefunden: 1. die positive ungeschichtete Entladung ist innerhalb eines sehr großen Bereiches der Stromdichte (0,1—500 Milliamp. pro Quadratzentimeter) möglich; 2. innerhalb dieses ganzen Bereiches sinkt mit wachsender Stromdichte das Potentialgefälle; 3. mit steigendem Druck nimmt das Potentialgefälle stets zu, ebenso die Abnahme desselben mit der Stromdichte. Im zweiten Teile der Arbeit werden die Vorstellungen der korpuskularen Elektrizitätsleitung dazu verwendet, um einen näheren Einblick in den Mechanismus der positiven Lichtsäule zu versuchen.

K. T. F.

---

35. **C. Stuchtey.** *Über geschichtete Entladung im Wasserstoff bei atmosphärischem Druck* (Physik. ZS. 4, S. 871. 1903). – Stellt in zehn Photogrammen mit $4^1/_2$ facher Vergrößerung die Schichtungen dar, welche ein Gleichstromtransformator mit 2220 Volt bei 20—40 Milliamp. und einem Elektrodenabstand von 1—4,5 mm liefert. Quantitative Bestimmungen sind in Aussicht gestellt.

K. T. F.

---

36. **W. Biegon von Czudnochowski.** *Über den elektrischen Lichtbogen zwischen Leitern zweiter Klasse* (Physik. ZS. 5, S. 99—103. 1904). — Behandelt den Zusammenhang zwischen Stromstärke, Elektrodenentfernung und Lichtbogenlänge für das Raschsche Elektrolytbogenlicht im Anschluß an die Raschschen Beobachtungen über den Zusammenhang zwischen Bogenlänge und Spannung bei konstanter Stromstärke. Um ähnliche Regulierverhältnisse, wie bei den gewöhnlichen Bogenlampen zu ermöglichen, schlägt der Verf. vor, die Normalspannung und damit die Bogenlänge des Elektrolytbogenlichtes zu erhöhen. K. T. F.

---

37. **F. Leininger.** *Bestimmung des Verhältnisses der von Kathoden- und Kanalstrahlen transportierten Elektrizitätsmengen zur erzeugenden Stromstärke* (46 S. m. 13 Diagrammen. Inaug.-Diss. Würzburg 1902). — Es wird aus den Messungen der mittels Galvanometer ermittelten Elektrizitätsmengen, welche von den Kathoden- und den Kanalstrahlen derselben Röhre fortgetragen werden, geschlossen, daß dem äußeren Anscheine nach die in den Kathoden- und Kanalstrahlen ent-

haltenen Mengen zwar etwas verschieden sind, aber mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit angenommen werden könne, daß das Auftreten der Kathoden- und Kanalstrahlen nichts anderes ist als eine Spaltung in positive und negative Ionen, die in entgegengesetzten Richtungen von den Elektroden wegfliegen und ihre Ladungen dem Strome entnehmen. Die verschiedene Absorbierbarkeit hängt jedenfalls mit der verschiedenen Geschwindigkeit und Größe der Partikelchen zusammen, welche die Kathoden- und Kanalstrahlen ausmachen. K. T. F.

---

38. **F. Schneider.** *Über das Verhalten der Kathodenstrahlen in elektrischen Feldern* (37 S. Inaug.-Diss. Erlangen, Junge & Sohn, 1903). — Mit Hilfe der Braunschen Röhre wird die Ablenkung der Kathodenstrahlen studiert, welche dieselben erfahren, wenn sie zwischen zwei Kondensatorplatten verlaufen, die zur Erzeugung eines elektrischen Feldes dienen, und geschlossen: 1. Die Ablenkung der Kathodenstrahlen in elektrischen Feldern ist rein elektrostatischer Natur und gehorcht im wesentlichen den Gesetzen der Emissionstheorie, der dunkle Kathodenraum spielt dabei keine Rolle. 2. Unter dem Einflusse des Feldes *wandern* die von den Kathodenstrahlen erzeugten Ionen, d. h. es bilden sich Querströme aus, welche das Verschwinden des elektrischen Feldes zur Folge haben. 3. Die durch die Kathodenstrahlen in Überschuß mitgeführten negativen Ionen erklären alle Unterschiede im Verhalten der Kathodenstrahlen, die beim Anlegen positiver oder negativer Potentiale auftreten. K. T. F.

---

39. **A. Righi.** *Über die elektrischen Ladungen, welche X-Strahlen im Vakuum auf Metallen hervorrufen* (N. Cim. (5) 5, S. 31—49. 1903). — Wie ultraviolettes Licht, so vermögen auch X-Strahlen die von ihnen getroffenen Metalle elektrisch zu laden, und zwar positiv; das bestätigt der Verf., im Anschluß an die Arbeiten von Curie, Sagnac, Dorn und seine eigenen früheren Untersuchungen, indem er die Wirkung der Röntgenstrahlen, das durchsetzte Gas leitend zu machen, dadurch aufhebt, daß er die bestrahlten Metallflächen in einen hoch evakuierten Raum bringt. Der Druck wurde bis zu 0,0001 mm Hg erniedrigt. Die bestrahlte Metallfläche war in ein dünnwandiges Metall-

gefäß eingeschlossen und von einem sehr dünnen Aluminiumzylinder umgeben, der zur Erde abgeleitet war. Die Potentiale der Metalle wurden mit Quadrantelektrometer ermittelt. In Luft von gewöhnlichem Druck lud sich das Platin auf 0,69 Volt, was der Verf. als Voltadifferenz zwischen Platin und Aluminium in leitender Luft ansieht. Mit Verminderung des Druckes stieg das Potential auf mehrere Volt. Kohle und Ruß schienen keine bedeutendere Ladung anzunehmen. Da es sich zeigte, daß das Potential nicht bloß von der Natur des Metalls, sondern auch von der Entfernung des im Innern befindlichen Metalls von dem Aluminiumschutzzylinder abhängt, wurde im Innern des Aluminiumzylinders eine dem Boden parallele Platte verschiebbar angebracht und folgende Werte für die verschiedenen Entfernungen von Metallplatte und Aluminiumboden, durch den die X-Strahlung auf die Platte fiel, erhalten.

Entfernung in mm	Platin		Blei		
	Druck in Millimetern				
	0,0057	0,0003	0,082	0,0093	0,00022
1	—	—	0,71 Volt	1,56 Volt	1,77 Volt
2	0,45 Volt	1,82 Volt	0,79 „	1,75 „	2,01 „
5	0,54 „	2,14 „	0,96 „	2,06 „	2,40 „
10	0,63 „	2,39 „	1,04 „	2,37 „	2,88 „
20	0,68 „	2,57 „	0,96 „	2,61 „	3,01 „
50	0,57 „	2,22 „	0,77 „	2,41 „	2,85 „

Entfernung in mm	Kupfer		Zink	
	Druck in Millimetern			
	0,0010	0,00055	0,019	0,00022
2	0,25 Volt	0,48 Volt	0,59 Volt	1,04 Volt
5	0,39 „	0,50 „	0,64 „	1,08 „
10	0,53 „	0,75 „	0,61 „	1,17 „
20	0,59 „	0,76 „	0,55 „	1,16 „
50	0,45 „	0,58 „	0,53 „	0,93 „

Kohle zeigte stets negatives Potential und zwar — 0,45 bis — 0,62 Volt für Drucke zwischen 0,3 und 0,000 26 mm und eine Entfernung von 2 mm; für eine Entfernung von 38 mm und das gleiche Druckintervall — 0,19 bis — 0,63 Volt. Die

negative Ladung der Kohle erklärt der Verf. durch die negativen Teilchen, welche der Aluminiumschutzzylinder unter Einfluß der Röntgenstrahlen gegen die Kohle aussendet. K. T. F.

---

40. ***A. Righi.*** *Über einige in durch radioaktive Körper ionisierter Luft beobachtete Erscheinungen* (Rend. Acc. Linc. (5) **13**, S. 233—240. 1904). — In einem mit Glasfenstern, die innen mit Metallgaze belegt sind, versehenen Messinggehäuse ist an einem isolierten Träger ein feines Goldblättchen aufgehängt; neben diesem endet die Spitze einer isoliert durch das Gehäuse nach außen führenden Sonde, welche mit einer Ladebatterie in dauernder Verbindung steht. Die Ladung auf der Spitze zieht das Goldblättchen zunächst heran, nach der Berührung wird es von dieser abgestoßen. Bringt man jetzt aber ein aktives Präparat in die Nähe des Gehäuses, dessen Strahlen durch Aluminiumfenster hindurchwirkend die Luft in seinem Innern elektrisch leitend machen, so verliert das Blättchen seine Ladung, wird wieder angezogen, darauf abgestoßen und dieses Spiel erneuert sich ununterbrochen. Die Periodendauer desselben ist der radioaktiven Wirkung umgekehrt proportional, so daß diese mit dem Apparate gemessen werden kann.

Wird dem Goldblättchen ein Leiter genähert, so vermehrt sich die Dauer zwischen aufeinanderfolgenden Neuladungen desselben, weil die Intensität des Ionenstromes dadurch herabgesetzt wird.

Die beobachteten Wirkungen ändern sich mit der Lage des aktiven Körpers in bezug auf das elektrisierte System.

Eb.

---

41. ***B. Donath.*** *Die Einrichtungen zur Erzeugung der Röntgenstrahlen. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage* (244 S. mit 140 Abbild. im Text und 3 Taf. Berlin, Reuther & Reichard, 1903). — Da das Buch in erster Linie für Nicht-Fachmänner geschrieben ist, so ist fast die Hälfte desselben einer Darlegung der elektrischen Meßgrößen und Gesetze, der Einrichtung und Behandlung der Akkumulatoren (S. 1—55) und den Unterbrechern für Gleich- und Wechselstrom (S. 56 bis 98) gewidmet. Die zweite Hälfte bespricht die wichtigsten Entladungserscheinungen in Vakuumröhren und unterrichtet über alle wesentlichsten Einzelheiten der Anschaffung bez.

des Anschlusses von Röntgeneinrichtungen an Zentralen. Im letzten Abschnitt S. 206—234, in welchem von der Natur der Röntgenstrahlen gesprochen wird, sind die verschiedenen Ansichten von Röntgen, Lenard, Stokes, Wiechert etc. über die Natur der Kathoden- und Röntgenstrahlen auf der Basis der Korpuskulartheorie der Kathodenstrahlen wiedergegeben. Dieser Abschnitt, sowie namentlich der darauf folgende über Radioaktivität, bieten wohl dem Laien einiges, sind aber, namentlich der letzte Teil, zu wenig kritisch gehalten, als daß der Physiker daraus Nutzen zöge. Die Beschreibung der Apparate dagegen wird auch der Physiker mit großem Interesse lesen. K. T. F.

---

42. ***P. Rittinghaus.*** *Versuche über Selbstinduktion* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 217—219. 1904). — Der Verf. gibt eine Reihe von einfachen Versuchen an, die dazu bestimmt sind, den Schülern die Wirkungen der Selbstinduktion und die Abhängigkeit der Größe derselben von verschiedenen Faktoren begrifflich näher zu bringen, ohne auf Bestimmung von Selbstinduktionskoeffizienten einzugehen. Eine Reihe von Anwendungen der Selbstinduktion (für Blitzschutz, Drosselspulen etc.), die bei der Benutzung von Wechselströmen in der Praxis nötig werden, bildet den Schluß des Aufsatzes. Für die Anstellung der angegebenen Versuche stand dem Verf. der Anschluß an ein Starkstromnetz (200—500 Volt) zur Verfügung. Da die meisten höheren Lehranstalten wohl noch nicht in derselben glücklichen Lage sind, muß an diesen Wesen und Wirkung der Selbstinduktion mit einfacheren Mittel aufzuzeigen versucht werden! A. D.

---

43. ***A. H. Taylor.*** *Der Vergleich kleiner Selbstinduktionen miteinander bei hohen Frequenzen* (Phys. Rev. 19, S. 273—280. 1904). — Der Verf. beschreibt eine Resonanzmethode, welche geeignet ist, sehr kleine Selbstinduktionen bei hohen Frequenzen mit großer Genauigkeit miteinander zu vergleichen und gleichzeitig die Schwingungsperiode exakt zu messen. Die Anordnung, wie sie in ähnlicher Weise schon von früheren Beobachtern zu teilweise ähnlichen Zwecken benutzt worden ist, besteht aus einem primären Schwingungskreis mit Funkenstrecke, Kapazität und Selbstinduktion und aus einem galvanisch damit ge-

koppelten sekundären Schwingungskreis. Der letztere setzt sich aus zwei in kleinem Abstand voneinander parallel gespannten Drähten zusammen, von denen der eine noch eine Kapazität C_2 und die zu messende Selbstinduktion L_c hintereinander geschaltet enthält. Beide Schwingungskreise sind in Resonanz, wenn ein mit einem in den Sekundärkreis eingefügten Thermoelement verbundenes Galvanometer maximale Ausschläge zeigt; dieser Zustand wird erreicht durch kontinuierliche Veränderung der wirksamen Selbstinduktion der beiden Paralleldrähte durch Verschieben einer metallischen Brücke auf denselben. L_c läßt sich nun in der Weise bestimmen, daß der Sekundärkreis mit dem primären auf Resonanz eingestellt wird, einmal, wenn L_c im ersteren eingeschaltet ist und einmal, wenn L_c fehlt; dann ist L_c gleich der Selbstinduktion derjenigen Länge der Paralleldrähte, welche zwischen den in beiden Fällen notwendigen Brückenstellungen liegt. Da sich diese Selbstinduktion nach bekannten Beziehungen leicht berechnen läßt, so kann L in absolutem Maß angegeben werden, und zwar mit großer Genauigkeit auch dann, wenn L_c sehr klein ist, weil sich hier gegenseitige Störungen der Leiterteile eliminieren lassen.

Ist der Widerstand des Sekundärkreises sehr klein, so läßt sich auch die Periode der Schwingungen in diesem und, falls die Periode des Primärkreises durch den sekundären Kreis nicht beeinflußt wird, auch im Primärsystem leicht bestimmen. Sind C_2 und C_2' zwei beliebig gewählte bekannte Kapazitäten und dL die Änderung der Selbstinduktion der Paralleldrähte, die für beide Fälle Resonanz liefert, so wird

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{C_2 C_2'}{C_2 - C_2'}} \cdot \sqrt{dL},$$

wobei $\sqrt{dL}$ auf etwa 0,4 Proz. genau angebbar ist, so daß T mit einer Genauigkeit bis auf 0,5 Proz. etwa sich finden läßt, wenn noch sehr kleine Ungenauigkeiten in der Bestimmung der Kapazitäten zugelassen werden. A. Bck.

---

44. ***T. J. Bowlker.*** *Über das Verlängern des Funkens eines Induktionsapparates mittels Hilfsdrähten* (Phil. Mag. (6) 8, S. 487—497. 1904). — Wird ein isolierter Draht in der Nähe einer Funkenstrecke eines Induktoriums in der Weise angebracht, daß sein eines Ende nur wenig vom positivem Pol

entfernt ist, während ein anderer Teil des Drahts den Zuführungsdraht vom Induktorium zu diesem positiven Pol fast berührt, so wird dadurch die Länge der Funkenstrecke bedeutend vergrößert. Dagegen zeigt sich kein Einfluß, wenn der isolierte Draht in ähnlicher Weise dem negativen Pol der Funkenstrecke genähert wird. Wird der isolierte Draht aber unter einem rechten Winkel dem Zuführungsdraht zum negativen Pol der Funkenstrecke in deren Nähe gegenübergestellt, so ist ein starker Einfluß auf die Länge des Funkens merkbar, der wieder verschwindet, wenn der negative Pol mit dem positiven vertauscht wird. Diese vom Verf. noch näher betrachtete Erscheinung, die ein Mittel gäbe, die beiden Pole einer Funkenstrecke voneinander zu unterscheiden, ist abhängig von der ursprünglichen Funkenlänge in der Weise, daß sie bei einer Länge von etwa 20—40 mm ein Maximum des Einflusses besitzt, der mit weiter zunehmender Länge wieder abnimmt; außerdem spielt die Kapazität des Induktoriums eine Rolle. Der Einfluß wird mit zunehmendem Abstand der isolierten Drähte von der Funkenstrecke kleiner und verschwindet bei einer Entfernung, die etwa der dreifachen Funkenlänge gleichkommt, vollständig. Um das Wesen der Erscheinung aufzufinden, hat der Verf. Schirme aus Glimmer oder Metall zwischen die Funkenstrecke und die isolierten Drahtstücke gebracht und kommt so zu der Ansicht, daß der Vorgang zu erklären ist mit der Annahme, daß die isolierten Drähte durch Induktion geladen werden und diese Ladung an den einen oder anderen Teil der Funkenstrecke wieder abgeben. A. Bck.

---

45. *J. A. Fleming. Ein Modell zur Illustration der Fortpflanzung eines Wechselstromes in einem Telephonkabel, und die einfache Theorie seiner Wirkungsweise* (Phil. Mag. (6) 8, S. 221—230. 1904; Proc. Phys. Soc. 19, S. 310—325. 1904). — Um das Verständnis der elektrischen Erscheinungen in einem halb-unendlichen Kabel zu erleichtern, an dessen Ende eine einfach-harmonische Spannung angelegt ist, hat der Verf. eine Maschine konstruiert, die den periodischen Wechsel einer Größe mit der Zeit und der Entfernung, mit anderen Worten die Gleichung $A e^{-\alpha x} \cos(\nu t - \beta x)$ einer sich erschöpfenden Welle versinnlicht, in der die Konstanten α und β die Frequenz-

und Kabelkonstanten enthalten. Auf einer langen Stahlachse sitzen in gleichen Abständen eine Anzahl exzentrischer Rollen mit Schnurlaufrinnen. Die Exzentrizitäten dieser Scheiben nehmen in geometrischer Progression — bestimmt durch α — ab, und jeder exzentrische Ort ist der Phase nach gegen den vorangehenden Nachbar um einen gleichen Winkel — bestimmt durch β — versetzt. Um jede Scheibe schlingt sich eine Schnur, und diese ist an ein Metallstück befestigt, das längs eines vertikalen Stabes unter der Rolle zwangläufig auf und ab bewegt werden kann. Die Schnüre sind alle von gleicher Länge. Dreht man die Achse gleichmäßig, so heben und senken sich die Metallstücke nahezu nach einer Sinusfunktion der Zeit und stellen zusammen in jedem Augenblicke eine Sinuskurve mit kontinuierlich abnehmenden Amplituden dar. Die Bewegung der Stücke läßt den Fortgang einer Welle erkennen. — Des weiteren werden zwei Arten von *Spannungs*wellen besprochen, bei denen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit unabhängig ist von der Frequenz. Die eine ist bereits von Heaviside gefunden und diskutiert; bei ihr ist bekanntlich auch der Schwächungsfaktor für alle Schwingungen in demselben Kabel derselbe. Für Überland- und Untergrundlinien läßt sich dieser Fall praktisch realisieren, weil ihre Kapazität verhältnismäßig klein ist, und es keine Schwierigkeit macht hinreichende Induktanz zuzufügen (Pupin). Bei den submarinen Kabeln indessen ist dies Mittel aus praktischen Gründen kaum aussichtsvoll. Die vor-Maxwellsche Theorie läßt aber für diese einen zweiten Fall einer in roher Annäherung verzerrungsfreien polychromatischen Spannungswelle voraussehen, wenn man durch künstliche Leckage eine verhältnismäßig große dielektrische Konduktanz hervorruft. Dann aber wächst der Schwächungsfaktor beträchtlich an und bleibt mehr oder weniger von der Frequenz abhängig. Der Verf. bespricht seine Realisierbarkeit für die Schwingungszahlen unserer Stimme. — Die *Strom*wellen finden keine Erörterung. K. U.

---

46. ***A. Willame.*** *Gleichförmig verteilte Kapazität* (Ann. Soc. Scient. Bruxelles 28, S. 1—16. 1904). — Unter Zugrundelegung der vor-maxwellschen Theorie berechnet der Verf. den elektrischen Zustand in zwei parallel laufenden isolierten Leitungen von dem Augenblicke ab, wo an den Enden der

einen Seite ($x = 0$) eine beliebige E.M.K. angelegt ist. Die Spannung s und der Strom i in jedem Punkte x der Doppelleitung lassen sich in die Maclaurinsche Reihe entwickeln, deren Koeffizienten sich bestimmen aus dem verallgemeinerten Ohmschen Gesetz

$$\frac{\partial s}{\partial x} = -\left(r + L\frac{\partial}{\partial t}\right)i$$

und der Kontinuitätsgleichung

$$\frac{\partial i}{\partial x} = -c\frac{\partial s}{\partial t};$$

auf eine dielektrische Konduktanz ist keine Rücksicht genommen. Die beiden Reihen zeigen, daß s und i völlig bestimmt sind, wenn Spannung und Strom am Ende $x = 0$ gegeben sind nebst ihren zeitlichen Ableitungen. — Für den Spezialfall, daß am anderen Ende der Doppelleitung ($x = l$) keine Spannung herrschen kann, findet der Verf. die Gleichungen:

$$s = V - e^{-at}\sum_{1}^{\infty}{}^{p}\frac{\pi . p}{c\,l}\left(\frac{A\,e^{-bt}}{a+b} + \frac{B\,e^{+bt}}{a-b}\right)\sin\left(\pi p . \frac{l-x}{l}\right)$$

$$i = J + C e^{-2at} - e^{-at}\sum_{1}^{\infty}{}^{p}(A\,e^{-bt} + B\,e^{+bt})\cos\left(\pi p . \frac{l-x}{l}\right).$$

Hier bedeuten $A\,B\,C$ beliebige Konstanten, $a = r / 2L$,

$$b = \sqrt{r^2 - \frac{4\pi^2 p^2}{l^2}\,\frac{L}{c}} \Big/ 2L,$$

V und J die Werte der Spannung und des Stromes im Punkte x für den permanenten Zustand. Der Rest der Abhandlung beschäftigt sich mit weiterer Spezialisierung des angeführten Falles. K. U.

S. J. Barnett. *Energiedichte, Spannung und Druck im Magnetfelde* (Physik. ZS. **6**, S. 8—10. 1905).

Werner von Bolton. *Das Tantal, seine Darstellung und seine Eigenschaften* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 45—59. 1905).

von Bolton** und **O. Feuerstein. *Die Tantallampe (Vortrag)* (Elektrot. ZS. **26**, S. 105—106. 1905).

E. Guarini. *Apparat zur Messung der Magnetisierung schwach magnetischer Körper* (Mechan. **13**, S. 3—4. 1905).

H. Zahn. Über die transversalen galvanomagnetischen und thermomagnetischen Effekte in verschiedenen Metallen (Drudes Ann. 16, S. 148—154. 1905).

Cl. Schaefer. Über die selektiven Eigenschaften von Resonatorengittern (Drudes Ann. 16, S. 106—115. 1905).

P. Drude. Rationelle Konstruktion von Teslatransformatoren (Drudes Ann. 16, S. 116—133. 1905).

H. Hauerath. Eine allgemein verwendbare Differentialmethode zur Messung kleiner Widerstände (Drudes Ann. 16, S. 134—147. 1905).

W. Einthoven. Über eine neue Methode zur Dämpfung oszillierender Galvanometerausschläge (Drudes Ann. 16, S. 20—31. 1905).

Kosmische Physik.

47. *H. Buchholz. Poincarés Preisarbeit von 1889/90 und Gyldéns Forschung über das Problem der drei Körper in ihren Ergebnissen für die Astronomie* (Phys. ZS. 5, S. 180—186. 1904). — Da der Aufsatz wesentlich polemisch ist, so benügen wir uns, seinen Zweck mit den Worten des Verf. anzugeben. „Es sei betont, daß sich die folgende Klarstellung im übrigen nicht weiter gegen Herrn Schwarzschild richtet. Sie soll und kann der Natur der Sache nach in erster Linie nur eine Auseinandersetzung mit Gyldéns alten Gegnern sein, deren einer über die Theorie des Verstorbenen ja auch unlängst wieder in der schroffsten Weise sprach, indem er sogar vor weiterer Verwendung derselben warnte, zu dessen Referenten sich nun Herr Schwarzschild auf der deutschen Naturforscherversammlung gemacht hat.“ Lp.

48. *H. Poincaré. Über die horistische Methode Gyldéns* (Phys. ZS. 5, S. 385—386. 1904). — Nach kurzer Auseinandersetzung der zweiten horistischen Methode Gyldéns faßt der Verf. seine Ansicht wie folgt zusammen: „Es ist keine Verkennung der außerordentlichen Verdienste Gyldéns um die Wissenschaft, wenn man die Fehler bezeichnet, die ihm unter-

gelaufen sind und die seine Nachfolger irreführen könnten; ich glaube im Gegenteil, daß man damit seinem Andenken einen Dienst erweist; daher trage ich kein Bedenken, mein Urteil klar zu formulieren. Wer die horistische Methode anwendet, wird sich leicht in illusorischen Sätzen verlieren; es gibt Fälle, wo sie einwandsfrei ist, es gibt keine, wo sie von Nutzen ist. Man sieht a fortiori ein, welcher Täuschung sich jemand hingibt, der aus der horistischen Methode gleichmäßig konvergente Entwickelungen im strengen Sinne des Wortes abzuleiten hofft. Was den Schlußsatz des Werkes angeht, daß nämlich die Glieder hoher Ordnung in der Störungsfunktion niemals zu Librationen führen können, so ist er offenbar falsch.“ Lp.

---

49. ***G. Millochon.*** *Eine neue Art Mikrometer* (C. R. 139, S. 590—591. 1904). — Dies kann nur kleine Distanzen messen, Planetenscheiben, Doppelsterne, und besteht aus zwei planparallelen rechtwinkligen Glasplättchen, die so angeordnet sind und so angewendet werden wie die Glasplatten in dem Helmholtzschen Ophthalmometer. Schaltet man den Apparat zwischen Objektiv und Okular ein, und läßt die Scheiben sich drehen, während sie mit der optischen Achse gleiche und symmetrische Winkel bilden, bis die zu messenden Punkte zusammenfallen, so gibt der an einer Teilung abgelesene Drehungswinkel durch eine einfache Formel den gemessenen Abstand. Die Mitteilung enthält noch die Angabe, daß durch eine Verschiebung der Gläser in der Rotationsachse eine Abschwächung des Lichtes bewirkt werden könnte, wodurch man bei Doppelsternen die Komponenten einander gleich machen könnte, doch fehlt eine Beschreibung der Mittel, durch die dieses erreicht wird. Riem.

50. ***W. H. Julius.*** *Sonnentheorien und anomale Dispersion* (Rev. gen. d. sc. 15, S. 480—495. 1904). — Der Verf. stellt in dieser Abhandlung die Theorie von A. Schmidt über die Lichtbrechung in Chromosphäre und Korona mit den Ergebnissen der Untersuchungen über anomale Dispersion zusammen und zieht daraus eine Reihe wichtiger, sehr interessanter Folgerungen. Im ersten Abschnitt wird kurz erörtert, wie in einem Medium mit variablem Brechungsindex eine Krümmung

der Lichtstrahlen zustande kommt. Im zweiten Abschnitt wird die Schmidtsche Sonnentheorie entwickelt, im dritten Abschnitt die Theorie R. Emdens über die Bewegung von Schichten mit diskontinuierlicher Geschwindigkeit in der als gasförmig vorausgesetzten Sonne (Drudes Ann. 7, S. 176. 1902). Im vierten Abschnitt wird der Einfluß der anomalen Dispersion auf die Brechung nach den Versuchen von Becquerel, Wood, Ebert, Lummer und Pringsheim besprochen und gezeigt, wie Strahlen mit Wellenlängen, die etwas größer oder kleiner sind als die des Absorptionsstreifens, konzentriert oder abgelenkt werden können. Im fünften Abschnitt wird die Anwendung auf die Sonnentheorie gemacht. Für Wellenlängen, deren Brechungsindex ziemlich verschieden von dem normalen Wert für lange oder kurze Wellen ist, muß die kritische Sphäre eine andere sein als für die mit normalen Werten von *n*. Daher werden von dem aus dem Innern kommenden, ein kontinuierliches Spektrum gebenden Lichte oberhalb der kritischen Sphäre die Wellenlängen sichtbar werden, die etwas größer sind als die des Hauptabsorptionsstreifens der Chromosphäre. Diese Strahlen kommen also scheinbar aus einer Sphäre mit größerem Radius als die für normale Brechung kritische Sphäre ist; erstere wird also scheinbar Licht emittieren, aber nur solches, dessen Wellenlängen wenig verschieden von denen der dunklen Fraunhoferschen Linien sind. Es kann hinsichtlich aller Einzelheiten, die hier zu einer einheitlichen Darstellung der Theorie zusammengefaßt werden, auf zahlreiche Referate in früheren Bänden der Beiblätter verwiesen werden (24, S. 1289; 25 S. 640; 26, S. 518; 27, S. 302, 489, 852). In den folgenden (7—10) Abschnitten werden die Ursachen der Sonnenfleckenperioden und analoger Erscheinungen besprochen; über diese Folgerungen der Theorie ist Beibl. 28, S. 637 bereits berichtet. Kbgr.

---

51. ***A. Schmidt.*** *Die Helligkeit astigmatischer Bilder und das Bild der Sonne* (Physik. ZS. 4, S. 476—479. 1903). Die Helligkeitsabnahme der Sonnenscheibe von der Mitte nach dem Rande kann als die Wirkung der allgemeinen Absorption des Sonnenlichtes in der Sonnenatmosphäre angesehen werden. Wenn aber die Annahme richtig ist, daß durch die Strahlen-

brechung auch ohne Absorption eine Helligkeitsabnahme entstehen müsse, so ist es möglich, daß die ganze, oder annähernd ganze beobachtete Helligkeitsabnahme der Refraktionswirkung zuzuschreiben sei.

Die Divergenzänderung der kegelförmigen Strahlenbüschel, deren Spitzen in der Grundfläche zweier Medien liegen, als Wirkung der Brechung sollte eine Helligkeitsverminderung im Verhältnis $\cos\alpha : \cos\beta$ bedingen, wo β den Einfalls- und α den Brechungswinkel bedeutet; die Querschnitte des gebrochenen und des einfallenden zylindrischen Büschels beider Medien verhalten sich wie $\cos\alpha : \cos\beta$, was auch eine Helligkeitsabnahme im Lichtbüschel in demselben Verhältnis bedingen sollte.

Nach diesen Annahmen müsste die Helligkeit der Sonnenscheibe von der Mitte nach dem Rande nach dem Gesetze $H = H_0 \cos^2\alpha : \cos^2\beta$ abnehmen. F. B.

---

52. ***A. Schmidt.*** *Beobachtung der Helligkeitsabnahme durch Brechung* (Physik. ZS. 5, S. 67—69. 1904). — Der Verf. beschreibt eine Beobachtung über die Helligkeitsänderung durch Brechung: In der Bucht von Manzell am Bodensee konnte man bei ruhigem Wasser und gleichmäßig bedecktem Himmel die Helligkeit des Seegrundes an einer seichten Stelle bei wachsendem Einfallswinkel abnehmen sehen. Ferner wurde der Gradient der Helligkeitsabnahme mit wachsendem Winkel größer, wie das Gesetz des Verf. (vgl. Beibl. 27, S. 881, 1077 und das vorstehende Referat) es verlangt. Gans.

---

53. ***S. P. Langley.*** *Variation der Absorption in der Sonnenatmosphäre* (Nat. 70, S. 198. 1904). — Durch eine weitere Verbesserung der bolometrischen Meßapparate konnte die schon früher vom Verf. geäußerte Vermutuug außer Zweifel gesetzt werden, daß die von der Sonne uns zugestrahlte Energie nicht unerheblichen Schwankungen unterworfen ist, ganz unabhängig von Vorgängen in unserer eigenen Atmosphäre. In der ersten Hälfte dieses Jahres hat die Sonnenstrahlung etwas zugenommen, was auf eine Abnahme der Absorption in den die Sonne umhüllenden Schichten zurück zu führen ist; dies wurde an einem mittels eines horizontal liegenden Teleskopes von

140 Fuß Brennweite entworfenen Sonnenbilde bolometrisch nachgewiesen. Eb.

54. *A. Angot. Eine Beziehung zwischen den Minima und Maxima der Sonnenflecken* (C. R. 139, S. 256—257. 1904). — Wenn man die Wolfschen Relativzahlen der Sonnenflecken nach der Neubearbeitung von Wolfer nach ihrer Größe für Minima und Maxima getrennt anordnet, so findet sich, daß jedesmal auf ein schwaches Minimum auch ein schwaches Maximum folgt, und daß den stärksten Minima auch die stärksten Maxima folgen. In der Reihe von 1749—1901 findet sich nur eine Ausnahme, am Beginn der ganzen Reihe für 1755, die sich aber durch die Unvollkommenheit der Methode von damals erklären läßt. Der Verf. findet, daß diese Tatsache einer vermuteten Periode von 33—35 Jahren widerspricht, da z. B. dem schwachen Maximum von 1804 das starke von 1837 entsprechen müßte, was nicht der Fall ist; während allerdings das nächste Maximum von 1870 ebenso stark war wie das von 1837. Riem.

55. *Sv. Arrhenius. Über das elektrische Gleichgewicht der Sonne* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 496—499. 1904). — Die Gase in der Atmosphäre der Sonne sind ohne Zweifel infolge der starken ultravioletten Strahlung, der sie ausgesetzt sind, ionisiert. Da die negativen Ionen Dämpfe leichter kondensieren als die positiven, so können wir voraussetzen, daß unter den kleinen Tröpfchen, welche sich in der Sonnenatmosphäre bilden, mehr negativ geladene als positive vorhanden sind. Diese Tröpfchen werden nun aber durch den Strahlungsdruck fortgetrieben und laden die Atmosphären der Himmelskörper z. B. der Erde, negativ, bis die Spannung derselben im Vergleiche zur Umgebung so hoch wird, daß Entladungen stattfinden und Kathodenstrahlen gebildet werden, welche die Elektrizität in den Weltraum zurückbringen.

Bei der Berechung der Zeit, welche solche Teilchen brauchen um von der Sonne zur Erde zu gelangen, geht der Verf. von bestimmten Annahmen aus: Setzt man den Strahlungsdruck doppelt so groß an, als das Gewicht der Teilchen in der Nähe der Sonne und ihr spezifisches Gewicht gleich 1, so findet man

68,7 Stunden. Für Teilchen, für die der Strahlungsdruck ungefähr 2,5 mal so groß als die Sonnenattraktion ist, findet man 46 Stunden.

Diese Zahlen haben insofern Bedeutung als nach Beobachtungen von Riccò in sechs Fällen stärkere magnetische Stürme 45,5 Stunden, nachdem eine große Fleckengruppe über den Mittelmeridian der Sonne hinweggegangen ist, auf der Erde einsetzen. Ähnliches folgt aus den Beobachtungen von Ellis und Maunder. Die von der Sonne auswandernden negativ geladenen Teilchen werden von dem sich immer stärker positiv ladenden Sonnenkörper wieder angezogen und beschreiben hyperbolische Bahnen um diesen; innerhalb eines bestimmten Raumes, der nach des Verf. Berechnung Fixsternweiten umfaßt, werden sie von den elektrischen Anziehungskräften wieder eingefangen, so daß ein vollkommenes elektrisches Gleichgewicht zwischen der Sonne und ihrer Umgebung hergestellt wird.

Eb.

56. ***Harvard College Observatory.*** *Die Verteilung der Sternspektra* (Annales of Harvard College Observatory 56, No. 1, S. 1—26. 1904). — Mit zwei ähnlichen Instrumenten, die vor dem Objektiv ein Objektivprisma tragen, werden in Peru und auf dem Harvard Coll. die Aufnahmen von je etwa 1 Stunde Belichtungsdauer gemacht. Auf jeder Platte werden die Spektra nach der Einteilung des Draper-Kataloges abgesucht, und nach ihren auf die Milchstraße bezogenen Koordinaten eingetragen. Daraus ergibt sich durch graphische Darstellung die Verteilung der Sterne nach ihren Spektren bezogen auf die Milchstraße als Grundebene. Es findet sich, daß das Resultat sehr abhängt von der Größenklasse der Sterne, die noch mit berücksichtigt sind, so daß vom Studium der Spektra der schwachen Sterne noch viel für unsere Kenntnis vom Bau des Universums zu erwarten ist. Die Tatsache, daß die Milchstraße aus Sternen vom ersten Typus besteht, wird von neuem bestätigt. Diese Sterne bilden den einen Teil des Universums überhaupt; den zweiten Hauptteil die vom zweiten und dritten Typus, welche über den ganzen Himmel gleichmäßig verteilt sind. Daher sind diese beiden Hauptteile immer getrennt zu bearbeiten, wo es sich um den Bau des Universums handelt. Während die Sterne vom ersten Typus zunehmen, je schwächere Sterne man

berücksichtigt, so trifft für die Orionsterne gerade das Gegenteil zu. Riem.

---

57. ***A. Garbasso.*** *Über die Spektra der veränderlichen Sterne* (Atti Soc. Ligustica Sc. nat. e geograf. **15**, S.-A. 18 S. 1904). — Betrachtet man die Atome und Moleküle der Materie als Systeme zusammengesetzter Leiter, so kann man die Periodendauer der Eigenschwingungen derselben berechnen. Der Verf. tut dies für ein System, welches aus vier einander gleichen Kapazitäten mit drei dazwischengeschalteten linearen Leitern besteht, sowie für eine aus zwei solchen Systemen von verschiedener Kapazität zusammengesetzte Leiterkombination. Für die letztere ergibt sich unter vereinfachenden Annahmen ein Schwingungssystem mit sechs Eigenperioden. Dissoziiert ein solches System, so führt jedes Sondersystem seine eigenen Schwingungen aus, das eine aber mit Schwingungen, die im Spektrum nach dem Rot zu verschoben erscheinen würden, das andere mit solchen, die nach dem violetten Ende des Spektrums sich verschieben. Das erste System ist nun dasjenige mit der geringeren Kapazität, das nach dem Verf. dem leichteren Gase oder Dampfe zukommen soll, der sich darum vorwiegend in den höheren Schichten der Sternatmosphäre finden würde und daher zum Entstehen einer Emissionslinie Veranlassung gibt; für das zweite System gilt das Umgekehrte, dasselbe würde die nach dem Violett verschobenen umgekehrten d. h. dunklen Linien ergeben. Eb.

- - - - -

58. ***N. Herz.*** *Über den Einfluß der Lotablenkungen auf die Ergebnisse der Schwerebestimmungen* (Astr. Nachr. **165**, S. 97—102. 1904). — Behandlung der Frage, ob eine schärfere Reduktion der Pendelbeobachtungen mit Rücksicht auf den bisher noch nicht beachteten Umstand der Lotablenkung die sonst gemachten Annahmen über Massenanhäufungen und Defekte bestätigt. Die Diskussion der durch die analytische Behandlung der Frage gewonnenen Formeln zeigt folgendes Ergebnis. Berücksichtigt man die Korrektion wegen Lotablenkung, so wird dadurch die reduzierte Schwingungszeit etwas größer, die daraus berechnete Schwerkraft etwas kleiner als ohne diese Korrektion; die mit Vernachlässigung dieser Korrektion er-

haltene Schwere wird daher etwas zu groß, die effektive Schwerkraft noch etwas kleiner. Die Geringfügigkeit der bisher vernachlässigten Größe möge aus folgendem Beispiele von relativ großer Lotabweichung neben kleiner Amplitude des Pendels ersehen werden. Ist die Lotabweichung $^1/_2{}'$, die Amplitude 2′, so wird die Reduktion wegen Lotablenkung der vierte Teil derjenigen wegen Amplitude, also immerhin sehr klein, für scharfe Reduktionen aber wohl zu berücksichtigen. Lp.

---

59. ***J. Hann.*** ***Bemerkungen über die Schwerekorrektion bei den barometrischen Höhenmessungen*** (Petermanns Geogr. Mitt. 49, S. 163. 1903; ZS. f. Instrk. 24, S. 275—276. 1904). Nach einigen Bemerkungen über die Formeln für die Verstärkung der Attraktion und für die Schwerekorrektion, insbesondere über die Bouguersche Formel und Youngsche Regel, hebt der Verf. hervor, daß die neueren Untersuchungen über die Verteilung der Schwerkraft eine Bestätigung der Bouguerschen Formel nicht ergeben haben. Von Sterneck fand in Österreich für den Koeffizienten der Schwereabnahme mit der Höhe $0{,}308 . 10^{-6}$, also einen Betrag, der fast mit dem für die freie Atmosphäre geltenden $0{,}314 . 10^{-6}$ übereinstimmt, jedoch nicht der Formel von Bouguer entspricht. Dieser Koeffizient ist jedoch nicht für die Schwereänderung bei der Anwendung der barometrischen Höhenformel verwendbar, da Einzelerhebungen (Berge) nicht kompensiert sind; bei der barometrischen Höhenmessung von Bergen über die Kontinentalplatte ist eine verringerte Schwereabnahme zu beachten. Mehrere der angestellten Schwereuntersuchungen verwendet der Verf. zur empirischen Feststellung dieser verringerten Schwereabnahme, insbesondere sind die Messungen von v. Sterneck in Österreich und im Riesengebirge, von Messerschmitt in den Schweizer Alpen, von Defforges, Putnam, Preston und von Mendenhall herangezogen. Dabei ergibt sich als Mittel für die Schwereabnahme in Bergen $0{,}000\,000\,22 . h$ und für die Schwereabnahme im Ballon $0{,}000\,000\,314 . h$. Liegt bei der barometrischen topographischen Höhenmessung die untere Station in der Höhe 0 über dem Meere, so ist die Schwerekorrektion der berechneten Seehöhe $0{,}22 . 10^{-6} . h^2 / 2$ oder $0{,}11\, h^2$ m, wobei die Meereshöhe h in Kilometer genommen ist. Liegt dagegen die untere Station in der Meereshöhe z,

so ergibt sich die Schwereabnahme aus $(0{,}314\,z + 0{,}11\,h)\,h$ oder $0{,}11\,(2\,z + h)\,h$; die letztere Formel ist im allgemeinen die richtigere. Für die Schwerekorrektion des Quecksilberbarometerstandes b in der Seehöhe h ergibt sich also auf Bergen: $-\,0{,}000\,000\,220\,b\,h$, in freier Luft: $-\,0{,}000\,000\,314\,b\,h$.

J. M.

---

60. ***E. Herrmann.*** *Zur Gültigkeit der Ferrelschen allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre* (Met. ZS. 21, S. 412—413. 1904). — Der Verf. sucht die Stelle in Ferrels berühmter Theorie des (stationären) großen Zirkulationssystems in der Erdatmosphäre, welche schuld sein könnte an dem Nichtübereinstimmen dieser Theorie mit neueren Forschungsergebnissen bezüglich der in großen Höhen tatsächlich angetroffenen Vorgänge. Er glaubt den Fehler darin erblicken zu sollen, daß in Gleichung 20 das Glied $g\,.\,dh\,/\,d\varphi$ d. h. die Änderung der Höhe mit der geographischen *Länge* gleich 0 gesetzt wird, wodurch Schwingungs- und Wellenbewegungen ausgeschlossen werden. (Da Ferrel einen *stationären* Vorgang und das Zirkulationssystem nur in seinen großen Zügen betrachtet, muß dieses Glied wegen der vollkommenen Symmetrie gleich 0 sein; sein Hinweis auf die Vernichtung der durch dasselbe etwa bedingten Bewegungen infolge von innerer Reibung dürfte dabei nur von untergeordneter Bedeutung sein.)

Eb.

---

61. ***H. Ebert.*** *Über die Ursache des normalen atmosphärischen Potentialgefälles und der negativen Erdladung* (Met. ZS. 21, S. 201—213. 1904; Physik. ZS. 5, S. 135—140. 1904). — Aus der größeren Wanderungsgeschwindigkeit der negativen Ionen hat man schließen zu können geglaubt, daß isolierte Leiter in ionisierter Luft sich negativ laden müssen. Elster und Geitel wollten auf Grund dieser Tatsachen die negative Ladung der Erde erklären. Die experimentelle Grundlage ihrer Theorie ist aber unsicher, da es bisher nicht gelungen ist, die negative Ladung von Leitern in ionisierter Luft nachzuweisen (Villari: Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 9, S. 61. 1900; vgl. Beibl. 24, S. 1342). Dagegen ist durch mehrfache Versuche sicher gestellt, daß ionisierte Luft beim langsamen Durchtritt durch enge Kanäle negative Ladung abgibt.

Der Verf. ist der Meinung, daß sich auf Grund dieser Erscheinung die negative Erdladung und das normale Potentialgefälle erklären lasse. Bei starker Erwärmung des Erdbodens und bei sinkendem Luftdruck tritt die nach zahlreichen Beobachtungen stark radioaktive Bodenluft durch die Poren des Erdbodens nach außen in die Erdatmosphäre. Sie gibt dabei mehr negative Ionen ab als positive und wird, positiv geladen, durch die atmosphärische Zirkulation fortgeführt.

Diese Theorie erklärt den Zusammenhang der täglichen Periode des Potentialgradienten im Erdfelde mit der täglichen Periode des Luftdruckes. Auch quantitativ scheint die Theorie auf keine Schwierigkeiten zu stoßen, worüber das Nähere im Original nachzulesen ist.

Der Verf. hat sodann Versuche angestellt, um die experimentelle Grundlage seiner Theorie ganz sicher zu stellen. Ein isoliertes Metallrohr wurde an einer Stelle durch ein Bündel feiner Nähnadeln ausgefüllt. Leitete man einen Strom Bodenluft (oder anderer ionisierter Luft) hindurch, so wurde negative Ladung erhalten. Der natürliche Vorgang der Erdladung wurde durch folgenden Versuch nachgeahmt: Ein durch Stopfen luftdicht verschlossener poröser Tonzylinder wurde innerhalb eines metallenen Kessels isoliert aufgestellt. Der Tonzylinder war mit Stanniolstreifen beklebt, die mit einem Elektrometer in Verbindung standen. In dem Tonzylinder befand sich eine kleine Quantität radioaktiver Substanz. Wurde nun (entsprechend dem Heranziehen eines barometrischen Minimums) die Luft aus dem Kessel ausgesaugt, so daß durch die Wände des Tonzylinders (Erde) die in seinem inneren enthaltene ionisierte Luft austreten mußte, so wurde stets negative Ladung des Zylinders erhalten. O. B.

---

62. ***J. Elster und H. Geitel.*** *Über die Radioaktivität der Erdsubstanz als eine der Ursachen des Ionengehaltes der Atmosphäre* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 9, S. 49—61. 1904). — Nach einer kurzen Übersicht über die wesentlichsten Eigenschaften der radioaktiven Substanzen, der von diesen ausgesandten Emanationen sowie über die Erscheinungen der durch letztere induzierten, vorübergehenden Aktivierungen, geben die Verf. eine gedrängte Darstellung des Ganges ihrer eigenen

Untersuchungen, welche bekanntlich zu dem Resultate geführt haben, daß überall an der Erdoberfläche eine aktivierende Emanation angetroffen wird, welche dem Erdboden selbst entstammt. Dieselbe verhält sich wie die Emanation des Radiums, so daß der Gedanke nahe gelegt wird, daß dieses dem quantitativen Vorkommen nach so seltene Element doch zugleich eine sehr allgemeine Verbreitung hat. Da dasselbe, wie bekannt ist, mit der Fähigkeit einer kontinuierlichen Energieentwickelung begabt ist, so ist damit eine neue Energiequelle unseres Planeten aufgedeckt, der ohne Zweifel eine große geophysikalische Bedeutung zukommt.

Durch Diffusion steht die „Bodenluft" mit der freien Atmosphäre in stetem Austausche, der bei Luftdruckschwankungen noch gesteigert wird; bei steigendem Barometer wird Luft in den Boden hineingepreßt, bei sinkendem Drucke strömt sie mit Emanation beladen wieder in die Atmosphäre zurück. Ein Teil der radioaktiven Energie der Emanation wird zur Ionenbildung in der Atmosphäre verwendet. Somit werden die freien Ionen der Luft jedenfalls zum großen Teile durch die radioaktive Emanation des Erdbodens gebildet; hierzu kommt noch die Ionenbildung durch die von der in der äußersten Schicht der Erdrinde enthaltenen aktiven Stoffen ausgehende primäre Strahlung, sowie durch die an negativ geladenen Flächen (bei normalem atmosphärischen Gefälle z. B. an den Hochgebirgsgipfeln) induzierte Strahlung.

Zum Schlusse wird noch auf die von Ebert angestellten Versuche hingewiesen, welche zeigen, daß bei dem Ausströmen der stark ionisierten Bodenluft aus dem Erdboden dieser selbst negativ, die darüberliegenden Schichten der Atmosphäre aber positiv werden müssen infolge der überwiegenden Adsorption, welche die negativen Ionen bei diesem Diffusionsprozesse erfahren; in dieser Weise erklärt sich dann ungezwungen die Erhaltung des normalen Potentialgefälles über dem Erdboden.

Eb.

---

63. *B. Zölss. Über Messungen des atmosphärischen Potentialgefälles in Kremsmünster* (Physik. ZS. 5, S. 260—263. 1904). — Im Anschlusse an die Diskussion der zu Kremsmünster erhaltenen Beobachtungswerte über die elektrische Zerstreuung

(Beibl. 28, S. 336, 990) werden hier die Hauptresultate des großen Beobachtungsmateriales bezüglich des atmosphärischen Potentialgefälles zusammengestellt. Die Messungen wurden mit Hilfe des Benndorfschen Registrierelektrometers und mit einer Radiumelektrode angestellt; mit Hilfe zahlreicher Vergleichsmessungen mit einem Exnerschen Elektroskope konnte die Reduktion auf die Ebene vorgenommen werden. Eine Zusammenstellung dieser Vergleichsmessungen nach den Windrichtungen ergab, daß bei Winden, welche von der Elektrode gegen die Mauer zu gerichtet waren, im Durchschnitt nur um 1 Proz. niedrigere Werte als sonst erhalten werden.

Zur genaueren Diskussion der Tageskurven wurde die tägliche Periode aus 93 normalen, ungestörten Tagen in Form von Sinusreihen dargestellt, (auch für Winter und Sommer gesondert) und ebensolche Reihen auch für Tage mit Bewölkung abgeleitet, welche zeigen, daß die Bewölkung im allgemeinen eine Erniedrigung des Gefälles bewirkt, daß man aber die Tage mit Cumulus und Cirrus sehr wohl für die Bestimmung des normalen Verlaufes der Gradienten mit verwenden kann.

Eb.

---

64. ***E. R. von Schweidler.*** *Weitere luftelektrische Beobachtungen zu Mattsee im Jahre 1903* (Wien. Ber. 112, Abt. II a, S. 1501—1531. 1903). — Die hier in extenso mitgeteilten Beobachtungen stellen die Fortsetzung der Beibl. 27, S. 1011 u. 28, S. 991 besprochenen, an demselben Orte unter gleichen Bedingungen angestellten Zerstreuungs- und Potentialmessungen dar. Erstere weisen eine doppelte tägliche Periode mit einem Maximum in den ersten Nachmittagsstunden und einem zweiten Maximum in der Nacht auf, während die Minima um Sonnenauf- und Untergang liegen und dementsprechend im Herbste näher aneinanderrücken. Der tägliche Gang der Unipolarität $q = \overset{-}{a} / \overset{+}{a}$ stimmt mit dem von $\overset{-}{a}$ überein, ist also wesentlich durch die + Ionen bedingt. Die mittägige Depression in der Zerstreuung und in q, die schon früher benutzt wurde, ist eine Erscheinung, welche hauptsächlich dem Hochsommer zukommt und im Herbste mehr und mehr verschwindet. An Tagen mit tiefem Barometerstande sind die Zerstreuungswerte bedeutend erhöht, das abendliche Minimum von a und q fällt aus. Extrem hohe Werte

wurden auch 1903 unmittelbar vor oder bei einem Gewitter, sowie bei Regenböen beobachtet. **Eb.**

65. ***A. B. Chauveau.*** ***Über die Elektrizitätszerstreuung in der Atmosphäre auf dem Gipfel des Eiffelturmes während der Gewitter am 24. Juli und 4. August*** (C. R. 139, S. 277—278 und 400—401. 1904). — In beiden Fällen zeigte sich beim Herannahen des Gewitters eine auffallend hohe *positive* Zerstreuung, während die negative Zerstreuung ihre normalen Werte beibehielt. An normalen Tagen und auch noch an den Nachmittagen unmittelbar vor dem Einsetzen des Ungewitters zeigte sich das normale Verhalten, daß die Zerstreuungsgeschwindigkeit für negative Ladungen diejenige für positive übertraf. Es gewinnt sonach den Anschein, als ob bei dem Einsetzen des Sturmes, der viel Staub aufwirbelte, die Luft negativ elektrisiert würde, gerade wie in der Nähe eines Wasserfalles. **Eb.**

66. ***A. Gockel.*** ***Bemerkungen über die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit der Atmosphäre von meteorologischen Faktoren*** (Physik. ZS. 5, S. 257—259. 1904). — Aus Beobachtungen in dem Hochtale von Adelboden und in Freiburg (Schweiz) folgt, daß die Sonnenstrahlung auch abgesehen von der durch sie bewirkten Auflösung des Nebels durch ihre Wärmewirkung eine rasche Steigerung der Zerstreuungsgeschwindigkeit in den Morgenstunden hervorruft. Die Tageskurve der q-Werte ($q = \overset{-}{a} / \overset{+}{a}$) stimmt recht genau mit dem Gange der stündlichen Änderung des Luftdruckes überein: einem Steigen des Barometers entsprechen hohe, einem Sinken desselben niedrige Werte von q. **Eb.**

67. ***H. Gerdien.*** ***Luftelektrische Messungen bei zwei Ballonfahrten*** (Gött. Nachr. S. 277—299. 1904). — Um die spezifische Ionengeschwindigkeit unabhängig von der spezifischen Ionenzahl messen zu können, wurde vor einen Ebertschen Ionenaspirationsapparat ein Hilfszylinderkondensator mit schwachem Felde vorgesetzt, der nur einen Teil der Ionen abfing, während der Hauptkondensator so dimensioniert und so hoch geladen wurde, daß er auch ohne den Hilfskondensator alle Ionen aus

dem aspirierten Luftstrome herausnahm (bezüglich der Theorie vgl. Beibl. 28, S. 333). Der vordere Innenzylinder wurde mit einem Kondensator mit meßbar veränderlicher Kapazität verbunden, und die Schwächung des Feldes durch Vergrößerung der Kapazität bewirkt, nachdem sich gezeigt hatte, daß eine direkte Messung niedriger Spannungen mit einem nach dem Prinzipe des Bohnenbergerschen Elektroskops konstruierten Blattelektrometer im Ballon mit zu großen Umständlichkeiten verbunden ist. (Der Verf. beschreibt bei dieser Gelegenheit eine recht zweckmäßige kleine leichttransportable Kalomeleichbatterie.) Zur Messung des Potentialgefälles wurden die Linkeschen Spritzkollektoren (vgl. Beibl. 28, S. 315) verwendet; um bei dem sehr großen Elektrodenabstande von 10 m doch auch noch hohe Gefällwerte messen zu können, wurde ein Elektroskop verwendet, dessen Blättchenträger zwei Blättchenpaare, ein leichtes, kürzeres für die niederen Spannungen und ein schwereres, längeres für die hohen trug. Um die Eigenladungen des Ballons auszugleichen, war unter dem Ballonkorbe ein Spritzkollektor tätig; außerdem wurden statt Sandballast zwei je 50 l fassende Säcke mit warmem Wasser als Ballast mitgenommen. Leitfähigkeit wie Ionengeschwindigkeiten nehmen mit der Höhe zu; der Gehalt an positiven Ionen zeigt eine Abnahme mit der Höhe, während der Gehalt an negativen Ionen (bei der zweiten Fahrt) nahezu konstant blieb. Das Potentialgefälle war in Höhen über 3000 m sehr klein, konnte aber bis zu etwa 5900 m verfolgt werden, wo es noch 8,5 Volt/m betrug. Die aus der Änderung der Gefällewerte berechneten räumlichen Dichten der Elektrizität zeigten namentlich in einer Wolkendecke sehr wechselnde Beträge; für den elektrischen Vertikalstrom wurde aus Leitfähigkeit und Potentialgefälle zwischen 4 und 6000 m der Wert von $2,1 . 10^{-18}$ Amp./cm berechnet Eb.

---

68. ***A. B. Chauveau.*** *Über die Elektrizitätszerstreuung in der Luft in der Nähe von Thermalquellen* (C. R. 139, S. 531—533. 1904). — Die Caesartherme, 150 m über Cauterets in den Pyrennäen (1100 m über dem Meere) ist mit einer Gallerie überbaut, in der bei 40° Wärme die Luft ziemlich weit von ihrem Sättigungspunkte entfernt ist; die von der Quelle aufsteigenden Ionen führen also nicht zu Kondensationen und so

konnte hier in der Tat eine abnorm hohe Leitfähigkeit beobachtet werden; sie nahm den dreifachen Wert der an sich schon hohen Zerstreuung außerhalb des Gebäudes an: $\overset{-}{a} = 25{,}7$, $\overset{+}{a} = 24{,}4$ (nach anderthalbstündigem Lüften: 18,1 bez. 18,2); bemerkenswert ist die auch hier deutlich ausgesprochene Unipolarität $q = 1{,}05$. Eb.

---

69. *G. Weise. Atmosphärisch-elektrische Ströme in vertikalen Leitern* (65 S. Diss. Rostock 1904). — In der Nähe des Technikums zu Sternberg (Mecklenburg) in wasser- und waldreicher Gegend wurde ein Mast von 24,5 m Höhe aufgestellt, der unten vom Boden isoliert, von zwei Pfosten gehalten wurde. An einem oben angebrachten Querarme wurden nacheinander 24 m über dem Boden verschiedene als Auffangsvorrichtungen für die atmosphärische Elektrizität dienende Spitzenanordnungen befestigt, und zwar ein Kranz aus verzinktem Eisenstacheldrahte, eine kürzere und eine längere Reihe von querdurchbohrten zugespitzten auf Kupferdrähten aufgereihten Bogenlampenkohlen und ein an den Rändern zerschnittener Zinkblechstreifen. Von diesen „Elektroden" führte eine Leitung durch die Hochspannungsspule eines Transformators hindurch, unter Zwischenschaltung eines Stromschlüssels nach der Blitzableitererdung; die Niederspannungsspule war durch ein Edelmannsches Spiegelgalvanometer hindurch geschlossen; der sich bei Stromschluß ergebende Galvanometerausschlag wurde den Messungen zugrunde gelegt.

Es zeigte sich, daß der Stacheldrahtkranz der Kohle in bezug auf das Aufsaugungsvermögen erheblich nachsteht; proportional mit der Zahl der verwendeten Kohlestäbe nimmt dasselbe zu.

Wurde die den elektrischen Ausgleich zwischen dem negativen Erdboden und der positiven Atmosphäre besorgende Elektrode mit einem Scheinwerfer beleuchtet, so nahm der Ausgleichsstrom eine 4- bis 8-mal größere Intensität an, als ohne Belichtung (wohl infolge eines Hallwachseffektes, der auch bei Kohle nicht fehlt).

Der Ausgleichsstrom scheint dem Luftdrucke nahezu umgekehrt proportional zu sein.

Nach jeder in 8 km Entfernung stattgehabten atmosphärischen Entladung konnte, etwa beim Herannahen des Donners ein besonders starker Strom bemerkt werden. Zahlreiche Kurven erläutern die Beziehung des gemessenen elektrischen Ausgleiches zu den verschiedenen meteorologischen Faktoren. Eb.

---

70. ***J. Liznar.*** *Über die Abhängigkeit des täglichen Ganges der erdmagnetischen Elemente in Batavia vom Sonnenfleckenstande* (Wien. Anz. 14, S. 196—198. 1904; Wien. Ber. 113, S. 791—848. 1904). — Der Verf. untersucht die Abhängigkeit der harmonischen Koeffizienten des täglichen Ganges der erdmagnetischen Elemente von der Größe der Sonnenfleckenrelativzahl und kommt zu demselben Resultat, wie seinerzeit Ad. Schmidt: daß neben dem regulären noch ein anderer Anteil besteht, der von der Sonnentätigkeit abhängt. Ni.

Th. Albrecht. *Über die Verwendbarkeit der drahtlosen Telegraphie bei Längenbestimmungen* (Astron. Nachr. 166, S. 337—342. 1904).

J. Hartmann. *Über eine neue Methode Sternspektren zu messen* (Astrophys. J. 20, S. 338—341. 1904).

G. F. Becker. *Gegenwärtige Probleme der Geophysik* (Science 20, S. 545—556. 1904).

A. L. Rotch. *Gegenwärtige Probleme der Meteorologie* (Science 20, S. 872—877. 1904).

F. De Azara. *Geografia Fisica Y Esférica De Las Provinsias Del Paraguay Y Misiones Guaranies. Anno De MDCCXC, herausgegeben von R. Schuller* (Anales Del Museo Nacional De Montevideo, Seccion Historico-Filosófica. Tomo I. 1904).

E. van Everdingen *und* ***C. H. Wind.*** *Oberflächentemperaturmessungen in der Nordsee* (Conseil Permanent International pour L'Exploration de la Mer; Publications de Circonstance No. 14. 10 S. Andr. F. Host u. Fils. Kopenhagen 1904).

K. Honda. *Tägliche periodische Schwankungen des Niveaus in einer artesischen Quelle* (Tokyo K. 2, S. 65—78. 1903).

F. Omori. *Bemerkung zu der Beziehung zwischen Erdbebenhäufigkeit und Atmosphärendruck* (Tokyo K. 2, S. 113—117. 1904).

Ch. Jensen. *Die blaue Himmelsfarbe* (Das Weltall 5, S. 37—43, 65—68, 84—87. 1904).

L. A. Bauer. Resultate aus magnetischen Beobachtungen, angestellt von dem Küsten- und Geodätischen Amte vom 1. Juli 1903 bis 30. Juni 1904 (Anhang No. 3. Bericht für 1904, S. 187—255. Washington 1904).

L. A. Bauer. Neuere Fortschritte in der Analyse des Erdfeldes (Science 20, S. 634—643. 1904).

Geschichtliches. Biographisches.

71. *G. Quincke. Zur babylonischen Becherwahrsagung* (ZS. f. Assyriologie u. verw. Geb. 18, S. 223—227. 1904). — Die Becherwahrsagung der Babylonier bestand darin, daß der Barû-Priester eine mit reinem Wasser gefüllte Trinkschale beobachtete, hinter welcher die Sonne aufgegangen war, während Sesamöl aus so großer Höhe auf das Wasser geworfen wurde, daß es untersank. Je nachdem es dabei in kleine Tröpfchen zerfiel oder als Hügel am Boden haftete, oder aber aufsteigend auf der Oberfläche Farbenstreifen von Ring- oder anderer Form bildend sich ausbreitete, konnte es zur Wahrsagung dienen. Diese Beobachtungen sind die ältesten genauen Beschreibungen der so verwickelten Erscheinungen der Farben dünner Blättchen und der Ausbreitung des Öls auf Wasseroberflächen. Bisher gelten als älteste Kunde jener Farben die auf den Wandbildern von Pompeji abgebildeten Seifenblasen. Gd.

---

72. *K. Meyer geb. Bjerrum. Zur Geschichte der Antiperistasis* (Ann. d. Naturphilos. 3, S. 413—441. 1904). — Der Begriff der Antiperistasis, der 2000 Jahre hindurch zur Erklärung verschiedener physikalischer Erscheinungen gedient hat, wird allgemein dahin ausgesprochen, daß jede Qualität sich selbst verstärkende Kraft erhält, wenn sie von ihrem Gegensatze umgeben wird. Er findet sich zuerst bei Aristoteles, der von ihm zur Erklärung der meteorologischen Erscheinungen, namentlich des Hagels, aber auch mancher unrichtigen Annahmen, wie die über die Temperatur von Höhlen, ausgiebig Gebrauch macht, nächstdem bei Theophrastos (den die Verf. sonderbarerweise konsequent Theophrastes nennt), und bleibt

dann während des ganzen Mittelalters in Anwendung. Erst Telesius und Cardanus beginnen daran zu rütteln, und auch Baco von Verulam hält ihn in einzelnen Fällen für unwahrscheinlich, obwohl er das Prinzip im allgemeinen noch als ein richtiges anerkennt. So sind es denn die Versuche von Boyle, deren Ergebnisse die der History of Cold angehängte Prüfung der Antiperistasis bringt, in Verbindung mit einigen Versuchen der Accademia del Cimento, die das Prinzip aus der Wissenschaft endgültig verbannt haben, wenn auch noch 1825 Erman eine Prüfung für einen speziellen Fall für angezeigt erachtete.

Gd.

---

73. ***E. Gerland.*** *Über die Erfindung der Pendeluhr* (Bibliotheca mathematica (3) 5, S. 234—247. 1904). — Die Abhandlung schildert zunächst nach Huygens' Oeuvres complètes die Einführung von dessen Uhr für die Zwecke der Zeitmessung und wendet sich dann zu einer erneuten Prüfung von Galileis Prioritätsansprüchen auf die Erfindung der Pendeluhr, welche von den Herausgebern des genannten Werkes geleugnet werden. Es werden die folgenden fünf zum Teil von diesen, zum Teil von E. Wohlwill aufgestellten Sätze auf ihre Richtigkeit geprüft. 1. Der Apparat, der nach Vivianis Bericht an den Prinzen Leopold von Vincenzo Galilei hergestellt worden ist, konnte keine Pendeluhr sein, da er, als solche betrachtet, nicht in Gang kommen konnte. 2. Er war ein auf Galileis Rat von seinem Sohne hergestelltes Zählwerk, bei dessen Konstruktion die Fehler des früher von Galilei angegebenen verbessert worden waren. 3. Er ist in Florenz vorhanden gewesen, aber jetzt verschwunden. 4. Wenn Viviani berichtet, er habe den Apparat im Gange gesehen, so ist er das Opfer einer Täuschung geworden. 5. Viviani hat die Pendeluhr wahrscheinlich selbst angegeben, nachdem die Erfindung von Huygens zu seiner Kenntnis gekommen war. Nachdem der Verf. die Unhaltbarkeit dieser Sätze nachgewiesen und gezeigt hat, daß alle die gegen Galileis Priorität gemachten Einwände auf die Verwechselung seines Zählwerkes mit seinem Uhrwerk zurückzuführen sind, kommt er zu dem Schlusse, daß es wohl dabei bleiben müsse, daß Galilei 1641 die Pendeluhr erfand, indem er seinem Zählwerk die treibende Kraft zufügte, daß aber 1656 unabhängig von ihm Huygens dieselbe Erfindung noch einmal machte,

indem er die zu seiner Zeit gebräuchlichen Uhren mit dem Pendel versah. Gd.

---

74. ***H. McLeod.*** ***Eine frühe Quecksilberluftpumpe*** (Nat. 70, S. 223. 1904) — Der Verf. hat gefunden, daß schon im Jahre 1820 eine Luftpumpe, die auf der Bildung eines Toricellischen Vakuums beruht, von einem M. Fafchamps beschrieben wird und zwar in den Annales générales des Sciences physiques, Bruxelles 6, S. 101—102. 1820. K. U.

---

75. ***L. Königsberger.*** ***Carl Gustav Jacob Jacobi. Rede zu der von dem internationalen Mathematikerkongreß in Heidelberg veranstalteten Feier der hundertsten Wiederkehr seines Geburtstages gehalten am 9. August 1904*** (4°. 40 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1904). — Den Inhalt der Rede bildet eine von warmer Begeisterung eingegebene, in mustergültiger Form vorgetragene, durch Einstreuung eigener Worte Jacobis vielfach belebte Schilderung des Lebens und Wirkens des großen Mathematikers, der „dem mit gewaltiger schöpferischer Kraft auf der Höhe exakter Forschung thronendem Göttinger Meister (Gauss) zu Hilfe kam, um auch Deutschland bei der Entwickelung der mathematischen Wissenschaft ebenbürtig an die Seite von Frankreich treten zu lassen". Um nicht vor dem 16. Jahre der Universität zugeführt zu werden, war der Knabe vier Jahre in der ersten Klasse des Potsdamer Gymnasiums geblieben, der Herangewachsene war bereits mit 21 Jahren als Dozent in Berlin aufgetreten, nachdem er sich durch mehrere Arbeiten schon berühmt gemacht hatte. Bald darauf nach Königsberg versetzt, hat Jacobi hier die meisten seiner unvergleichlichen Werke geschaffen, die sich zunächst an die von Gauss und von Legendre anschlossen. Hinsichtlich der letzteren, der Transcendentenlehre, hat er mit Abel auf das Erfolgreichste gewetteifert, doch beschäftigte sich der Freund Bessels auch eingehend mit den Anwendungen der Mathematik. 1844 siedelte er nach Berlin über, ohne dort jedoch eine Professur zu erhalten, doch machte 1849 die eintretende Reaktion seine Stellung so unsicher, daß er seine Frau mit seinen sieben Kindern nach dem viel billigeren Gotha übersiedeln lassen mußte, während er selbst in Berlin verblieb. Leider hatte

seine unausgesetzte Tätigkeit seine Gesundheit untergraben. Wenn er sich auch durch einen längeren Aufenthalt in Italien wieder erholte, so konnte er doch das unausgesetzte Arbeiten früherer Jahre nicht wieder aufnehmen. Er starb 1850 infolge einer Erkrankung an der Grippe im Alter von 46 Jahren. Eine Heliogravure nach dem von Kaselowsky 1843 in Rom gemaltem Bilde gereicht der vornehm ausgestatteten Schrift zur ganz besonderen Zierde. Die Rede ist auch wiedergegeben im Jahresber. d. D. Mathem.-Ver. 13, S. 405—432. 1904.

Gd.

---

76. *G. W. A. Kahlbaum. Justus von Liebig und Friedrich Mohr in ihren Briefen von 1834—1870. Ein Zeitbild. Herausgegeben und mit Glossen, Hinweisen und Erläuterungen versehen in Gemeinschaft mit Otto Merckens und W. J. Baragiola* (8°. LVIII u. 274 S. ℳ 8,00. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Die vorliegende Schrift bildet das VIII. Heft der Monographien aus der Geschichte der Chemie. Eine Vorbemerkung setzt in bekannter Ausführlichkeit die Entstehungsgeschichte der Veröffentlichung und die bei ihrer Herausgabe eingehaltenen Grundsätze auseinander, eine Einleitung hat den Zweck, das Verständnis der Briefe zu erleichtern, indem sie Mohrs Leben, Werden und Wirken in helles Licht rückt. Und dies mit Recht! Denn obwohl bis zum Jahre 1842 die Briefe Mohrs nicht erhalten sind, so tritt auch da schon in den Briefen Liebigs die Person Mohrs in den Vordergrund und dieses Verhältnis nimmt gegen den Schluß mehr und mehr zu, indem Mohr seine Ideen und Arbeiten eingehend auseinandersetzt, Liebig aber auf diese, soweit es dem Vielbeschäftigten möglich ist, eingeht, von seiner Tätigkeit aber kaum mehr als Andeutungen gibt. Man wird den Briefwechsel mit großem Interesse lesen, der, wie es der Titel mit Recht hervorhebt, das Bild einer interessanten Zeit vorführt. Für das Verständnis aller Einzelheiten sorgen erklärende Noten mehr wie ausreichend. Ein systematisches Verzeichnis gibt den Inhalt der Briefe, ein sorgfältig ausgearbeitetes alphabetisches die Namen aller der in den Briefen erwähnten Personen. Zwei Bildnisse Mohrs und Liebigs gereichen dem vortrefflich ausgestatteten Buche zu großer Zierde.

Gd.

77. ***H. Padé.*** *Barré de Saint-Venant und die Prinzipien der Mechanik* (Rev. gén. d. sc. 15, S. 761—767. 1904). — Das gesteigerte Interesse an den Grundlagen der Mechanik, das sich in den letzten zehn Jahren geltend gemacht hat, hat den Verf. zu seiner Arbeit veranlaßt. Der erste der beiden Teile, in welche sie zerfällt, gibt öfters mit Saint-Venants eigenen Worten, in großen Zügen die Grundlage seiner Lehre an und führt das Wesen der Methode vor, die er bei Ausarbeitung seiner Mechanik befolgt hat. Der zweite, historische Teil, verbreitet sich ebenfalls in kurzer Darstellung über die wichtigsten Quellen, aus denen St. Venant schöpfte, und nennt als solche namentlich d'Alembert und Lazare Carnot, deren Ideen er weiter ausbildete und wohl auch klärte. So interessant es nun auch sein würde, der Entwickelung der Begriffe von Kraft und Masse in den letzten drei Jahrhunderten nachzugehen, so beschränkt sich der Verf. der vorliegenden Schrift doch nur auf eine Vergleichung der Ideen Saint-Venants mit denen von Boltzmann und von Mach. Gd.

O. Spiess. *Archimed von Syrakus. Akademische Antrittsrede* [*Basel*] (Mitteil. z. Gesch. d. Med. u. Naturw. 3, S. 224—245. 1904).

F. Klein. *Mathematik, Physik, Astronomie an den deutschen Universitäten in den Jahren 1893—1903* (Jahresber. d. D. Math.-Ver. **13**, S. 457—474. 1904).

Nekrologe über die Mitglieder der Royal Society, darunter über Gustav Wiedemann und Robert Wilhelm Bunsen (1. Teil, herausgegeben von der Royal Society 1904).

Maß und Messen. Praktisches.

78. ***C. Rödiger.*** *Untersuchung über den Gang einer Rieflerschen Uhr mit Luftdruckkompensation* (Astr. Nachr. **165**, S. 307—312. 1904). — Das Pendel dieser Uhr der Königsberger Sternwarte ist aus Nickelstahl, mit Luftdruckkompensation in Gestalt eines Dosenaneroids, hergestellt; die Uhr selbst mit einem Holzverschlage umgeben, der die täglichen Temperaturschwankungen fast ganz aufhebt. Aus Zeitbestim-

mungen vom 11. Jan. 1902 bis 4. Jan. 1904 wurden 7 tägige Intervalle gebildet, aus denen der tägliche Gang, die Luftdruck- und die Temperaturkonstante bestimmt wurden. Der Temperaturfaktor fand sich zu + 0,016^s, also von derselben Ordnung wie bei anderen hervorragenden Uhren; der Barometerkoeffizient kann als verschwindend angesehen werden, gegenüber den Werten von 0,012—0,014^s bei Uhren ohne diese Kompensation. Die Uhr ist außerordentlich leistungsfähig. Riem.

---

79. ***J. Kleiber.*** *Eine Universalzeigerwage* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 141—144. 1904). — In der Nute eines leicht drehbaren (Holz-)Rädchens wird ein Faden befestigt, an dem entweder eine leichte (Aluminium-)Wagschale oder andere Körper befestigt werden können, an denen etwa auftretende Kräfte gemessen werden sollen. An dem Rädchen wird das Ende einer Urfederspirale befestigt, deren anderes Ende in geeigneter Weise festgemacht ist. An der Achse befindet sich ein Zeiger, der über einer (beliebig großen) Zeigerskala spielt. Die Wage muß vor dem Gebrauch geeicht werden. Es ist dafür gesorgt, daß man in der Ruhelage den Zeiger leicht auf den Nullpunkt der Skala einstellen kann. Der Verf. beschreibt außer der Eichung mehrere mit dem einfachen Apparate auszuführende messende Versuche: Adhäsion, Demonstration des spezifischen Gewichtes, Bestimmung des Auftriebs, Zerlegung einer Kraft in zwei Komponenten, Verteilung einer Last auf die Widerlager [mit Hilfe zweier derartiger Wagen], die Gesetze des ein- und zweiarmigen Hebels, Bestimmung des Reibungskoeffizienten, und weist auf die Brauchbarkeit des Apparats für andere Versuche hin (elektrische und magnetische Anziehung etc.). A. D.

80—82. ***V. Crémieu.*** *Die Quadrifilarazimutalwage* (*Balance azimutale quadrifilaire*) (C. R. 138, S. 893—895. 1904; vgl. auch J. d Phys. (4) 3, S. 765—778. 1904). — ***H. Poincaré.*** *Theorie der Quadrifilarazimutalwage* (C. R. 138, S. 869—874. 1904). — ***V. Crémieu.*** *Empfindlichkeit der Azimutalwage* (Ebenda 138, S. 1090—1093. 1904). — Die Schneide der von Crémieu ersonnenen Wage liegt auf einem Rahmen auf, der von

einem in Quecksilber schwimmenden Hohlkörper getragen wird. Der Auftrieb dieses Schwimmers, soweit er nicht die Wage mit Belastung zu tragen hat, wird durch zwei von vornherein entgegengesetzt tordierte Bifilarsysteme aufgehoben, die zwischen dem Boden des Wagekastens und dem Wagebalken ausgespannt sind; an diesem sind sie zu beiden Seiten der Schneide in gleichem, kleinen Abstand befestigt. Ein Übergewicht auf der einen Schale bringt einen Unterschied der Spannungen der Bifilarsysteme hervor, dem diese durch Torsion und Längenänderung nachgeben. Es resultiert daraus eine Drehung des Balkens um eine Achse, die in der Symmetrieebene der Wage liegt und einige Grade gegen die Vertikale geneigt ist. Der Vorteil des Systems liegt nach Crémieu in der Stabilität, die von der Empfindlichkeit unabhängig ist, während die Empfindlichkeit selbst größer gemacht werden kann als bei gewöhnlichen Wagen. Die Störungen, die von nicht senkrechtem Auftrieb des Schwimmers, überhaupt von Kapillarwirkungen herrühren, sollen durch Überschichten des Quecksilbers mit angesäuertem Wasser zu beseitigen sein.

Die ziemlich umständliche Berechnung der Empfindlichkeit dieser Wage wurde von H. Poincaré ausgeführt, aber unter beschränkenden Annahmen, die die Praxis nicht vollständig zuläßt. In der (noch nicht veröffentlichten) vollständigen Theorie gehen sechs Parameter in die Formel ein, die die Diskussion sehr erschweren. Crémieu betrachtet daher eine Wage mit vereinfachter Anbringung der Bifilaren, und kommt zu dem Resultat für die Empfindlichkeit:

$$E = \frac{l}{p} \frac{l}{\frac{k}{\sin\varphi} - d\sin\varphi}$$

l ist die halbe Balkenlänge, p der auf die Bifilaren wirkende Zug (Auftrieb minus Gewicht des Balkens mit Lasten), $2k$ das Verhältnis von (Fadenabstand)^2: Länge der Bifilaren, φ der Winkel der Drehungsachse gegen die Vertikale, $d\sin\varphi$ der Abstand des Angriffspunktes der Resultanten aller Kräfte von der Drehungsachse. Der Winkel φ wird durch die Anfangstorsion der Bifilaren bestimmt. Durch geeignete Wahl dieser Größe kann man den Nennerausdruck zu einem Minimum, E also zu einem Maximum machen. Für die Größe d wird durch Ver-

änderung der Schwerpunktslage des Balkens ohne Gefahr für die Stabilität, k durch Änderung der Bifilarsysteme variiert.

Das Prinzip, zwei gekoppelte entgegentordierte Bifilarsysteme, deren Drehmomente sich im Ruhezustande aufheben, durch Belastung des einen zur Drehung zu bringen, auch diese Drehung zur Kraftmessung zu benutzen, ist übrigens schon 1888 von Jaumann sogar in einfacherer Form als hier, vorgeschlagen, allerdings wohl nicht ausgeführt worden (vgl. Beibl. 12, S. 555).

Bdkr.

83. ***H. Ludendorff.*** *Über optische Distorsion in Meßmikroskopen* (Astr. Nachr. **166**, S. 161—164. 1904). — An dem Mikroskop des Meßapparats der Himmelskarte äußert sich die optische Distorsion darin, daß ein Quadrat von 5 mm Seitenlänge im Mikroskop nicht mehr als Quadrat erscheint; macht man die eine Seite genau parallel dem beweglichen Faden, und bewegt diesen über die Fläche hin, so erscheint die gegenüberliegende Seite etwas gegen den Faden geneigt. Die genauere Untersuchung zeigt, daß die Bilder der Striche nicht nur nicht parallel, sondern sogar gekrümmt sind. Die für das ganze Gesichtsfeld bestimmten Korrektionen erreichen die Größe von 4,5 ϱ in der einen und 9,9 ϱ in der anderen Koordinate, worin $1\ \varrho = 0{,}001\ r$ ist, und $1\ r$ etwa $= 0{,}39$ mm auf der Platte. Die Distorsion kommt wahrscheinlich durch das in den Strahlengang eingefügte totalreflektierende Prisma zustande, und ist bei dem Potsdamer Apparat nicht symmetrisch zur Mitte des Gesichtsfeldes, was bei dem Greenwicher und Oxforder Mikroskop der Fall ist. Ferner ist die Distorsion praktisch etwas von der Fokussierung des Mikroskops und der Beleuchtung abhängig.

Riem.

84. ***S. Cowper-Coles.*** *Elektrolytisches Verfahren zur Herstellung parabolischer Spiegel* (XIV. Bd. der Monographien über angewandte Elektrochemie. 17 S. ℳ 1,00. Halle a./S., W. Knapp, 1904). — Im wesentlichen genaue Beschreibung des vom Autor selbst stammenden Verfahrens zur Herstellung parabolischer Spiegel, die mit einer kurzen Übersicht eingeleitet wird. Zum Schluß werden die Eigenschaften der Metallspiegel besprochen und Rezepte zur Ausbesserung beschädigter gegeben.

M. Le Blanc.

85. ***J. J. Taudin Chabot.*** *Eine gedrängte Anordnung für Spiegelablesungen mit der Möglichkeit, die Empfindlichkeit zu vermehren ohne den beanspruchten Raum oder den Lichtverlust zu vergrößern* (Phil. Mag. (6) 8, S. 111—113. 1904). — Das Prinzip der Anordnung besteht darin, daß das von der Skala kommende Licht, bevor es den Instrumentalspiegel erreicht, an zwei Spiegeln reflektiert wird, die mit verschiedener Geschwindigkeit um dieselbe Achse rotieren. Die Rotationsgeschwindigkeit muß so groß sein, daß man von der Skala, die immer nur bei einer bestimmten Stellung des rotierenden Systems sichtbar wird, ein kontinuierliches Bild erhält. Die Vergrößerung der Ablesung ist durch das Umdrehungsverhältnis der beiden Spiegel bestimmt. Das Nähere der Anordnung ist nur an der Figur des Originals verständlich zu machen.

W. K.

---

86. ***G. Heinrich.*** *Eine billige Spiegelablesung* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 212—213. 1904). — Der Verf. gibt an, wie man sich behufs Vornahme von (Poggendorffs) Spiegelablesungen mit geringen Mitteln eine Vorrichtung zur regulierbaren Aufstellung von Fernrohr und Skala anfertigen kann.

A. D.

---

87. ***H. Mc Coy.*** *Ein verbesserter tragbarer Gasentwicklungsapparat* (Chem. Ber. 37, S. 2534. 1904). — Der von Ostwald angegebene Gasentwicklungsapparat (Grundl. der anorg. Chem. S. 279. 1903) ist unter Vermeidung des Gestelles und in kompendiöserer Form ausgearbeitet worden (erhältlich bei Goetze, Leipzig).

Bdkr.

---

88. ***F. Florio.*** *Neue Quecksilberluftpumpen* (Physik. ZS. 5, S. 462—467. 1904; Mechan. 12, S. 183—189, 195—197. 1904). — In dieser aus dem Italienischen übersetzten Arbeit werden Quecksilberluftpumpen beschrieben, welche ganz aus Glas bestehen, ohne Hähne arbeiten und durch rotierende Bewegungen betätigt werden. Bezüglich der Konstruktion muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

In einer Crookesschen Röhre ließ sich mit Hilfe dieser Pumpen ein Druck von $^1/_{5700000}$ Atm. erreichen.

W. V.

---

89. **F. Krafft.** *Über Vakuumerzeugung ohne starkwirkende Pumpen oder flüssige Luft* (Chem. Ber. 37, S. 95—100. 1904). — Der zu evakuierende Apparat wird mit der Wasserstrahlpumpe möglichst leergepumpt, dann zur Verdrängung der noch darin befindlichen und an den Wänden haftenden Luft etwa viermal mit Kohlendioxyd gefüllt, wobei man jedesmal bis auf 15—20 mm wieder auspumpt; schließlich wird das fest luftfreie Kohlendioxyd rasch durch 50 proz. Kalilauge, der Wasserdampf durch Abkühlung der Lauge mit Gefriermischung entfernt. Das — im Prinzip nicht neue — Verfahren ist ohne Mithilfe der Wasserstrahlpumpe unwirksam, da Kohlendioxyd nicht so rein herstellbar ist, daß es hinreichend vollständig absorbiert wird. In der beschriebenen Weise liefert es ohne Mühe das Vakuum des Kathodenlichtes und kann daher gelegentlich die Quecksilberluftpumpe ersetzen. Bdkr.

---

90. **F. A. J. Fitz-Gerald.** *Künstlicher Graphit* (XV. Bd. der Monographien über angewandte Elektrochemie. 60 S. ℳ 3,00. Halle a./S., W. Knapp, 1904). — Nach einem geschichtlichen Überblick werden die technischen Verfahren zur Herstellung von Graphit, insbesondere von Graphitelektroden sowie seine Eigenschaften ziemlich eingehend besprochen. Von Interessenten wird die Zusammenstellung begrüßt werden. M. Le Blanc.

---

91. **H. Ebert.** *Anleitung zum Glasblasen* (120 S. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Dieses bekannte, praktische Büchlein erscheint nunmehr in dritter erweiterter Auflage. Die Anordnung des Stoffes ist dieselbe geblieben, Einzelheiten haben vielfach eine Umgestaltung erfahren. Neu hinzugekommen sind viele Figuren und ein alphabetisches Register. K. U.

C. Pulfrich. *I. Über einen Apparat zur Messung der Kimmtiefe, II. Über einen neuen zerlegbaren Theodoliten und Phototheodoliten. III. Über die stereophotogrammetrische Küstenvermessung vom Schiff aus. IV. Über eine neue Art der Vergleichung photographischer Sternaufnahmen* (Physik. ZS. 5, S. 656—658. 1904).

G. Hempel. *Zur Kontrolle des Hippschen Chronoskops* (Mechan. 12, S. 193—195. 1904).

H. Hartl. Über neue physikalische Vorlesungsapparate (Physik. ZS. 5, S. 655—658. 1904).

E. Leybolds Nachfolger, Köln a/Rh. Einrichtungen und Apparate für den physikalischen Unterricht sowie für Übungen im Praktikum nebst Literaturangaben und Gebrauchsanweisung (902 S.).

Hartmann und Braun. Einfaches elektrisches Instrumentarium für Demonstrationszwecke (85 S. Juli 1904).

Friedrich Lux, Ludwigshafen a/Rh. Frahms Ferngeschwindigkeitsmesser (Broschüre 15 S. 1904).

Friedrich Lux, Ludwigshafen a/Rh. Elektrolyt, Elektrizitätszähler für Gleichstrom (Broschüre 29 S. 1904).

E. Schoof. Ein neuer Projektionsapparat (Mechan. 12, S. 279—281. 1904).

H. E. Burgess. Eine verbesserte Form des Destillationsapparates (Chem. News 90, S. 249—250. 1904).

J. Rosenthal. Über eine Verbesserung an automatisch wirkenden Quecksilberluftpumpen Sprengelscher Art (Ber. d. D. Phys. Ges. 2, S. 262—265. 1904; Physik. ZS. 5, S. 690—698. 1904).

Allgemeines.

92. *D. C. Miller. Laboratory Physics* (xvi u. 403 S. Preis 8/6 sh. Boston U.S.A., Ginn & Co., 1903). — Das Buch ist entstanden durch Herausgabe einer ursprünglich hektographierten Sammlung von 128 Aufgaben zum Praktikumsgebrauch. Es entspricht an Inhalt ungefähr dem kleinen Leitfaden von Kohlrausch, den es aber an Umfang (und Preis) durch die Ausführlichkeit der gegebenen Anweisungen stark übertrifft. Zum Teil, zumal in der Mechanik, sind die Aufgaben bloße Verifikationen bekannter Gesetze. Von in Deutschland in Praktizis wohl seltener ausgeführten Aufgaben sind zu nennen: Präzisionsmethoden zur Vergleichung und Kalibrierung von Skalen, das Planimeter, Messung hoher Temperaturen mit Pt-Thermoelement, Michelsons Interferometer; zu vermissen sind dagegen z. B. die Methoden der Dampfdichtebestimmung

und alle Messungen an doppeltbrechenden Körper. — Die Ausstattung mit Figuren und Tabellen (letztere zum Teil aus Kohlrausch) ist gut und reichlich. Bdkr.

---

93. *O. D. Chwolson. Lehrbuch der Physik. Zweiter Band. Lehre vom Schall (Akustik). — Lehre von der strahlenden Energie. Übersetzt von H. Pflaum* (XXII u. 1056 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1904). — Wir haben über den ersten Band dieses Werkes Bd. 27, S. 901 berichtet. Inzwischen ist der zweite Band erschienen, der zunächst in einem kürzeren 141 Seiten umfassenden Abschnitt die Akustik behandelt. Die übrigen 900 Seiten sind der Lehre von der strahlenden Energie gewidmet. Sie soll die sichtbaren Strahlen, die unsichtbaren ultravioletten und infraroten und die elektrischen Strahlen umfassen. Aber der Verf. ist der Ansicht, daß „der Zusammenhang zwischen den elektromagnetischen und den Lichterscheinungen noch nicht in genügend vollkommener Weise klar gelegt, noch nicht in genügend einfache und verständliche Form gebracht sei“, um als Ausgangspunkt für die Darstellung dieses Kapitels genommen werden zu können. Er zieht es daher vor, „die Lehre von der strahlenden Energie in der Weise zu behandeln, wie dies in bezug auf die Lehre vom Licht in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts geschehen ist, d. h. ohne die elektromagnetische Natur desselben zu beachten“. Der Verf. beschränkt sich nun aber keineswegs darauf, die strahlende Energie als einen periodischen Äthervorgang zu behandeln und das Tatsachenmaterial auf dieser Grundlage auszubreiten; sondern er behandelt die Ätherschwingungen im wörtlichen Sinne als periodische Bewegungen und entwickelt die Theorie der Brechung und Reflexion und der Doppelbrechung durchaus im Sinne und der Ausdrucksweise der alten elastischen Lichttheorie Fresnels. Der Verf. versichert im Vorwort, daß er seinen Lehrgang ausschließlich nach didaktischen Gesichtspunkten eingerichtet habe; aber Ref. möchte den didaktischen Wert dieser Darstellung doch für sehr bestreitbar halten. In die geschilderte Darstellungsart passen die elektrischen Strahlen natürlich nicht hinein; ihre Erzeugung durch oszillatorische Entladungen wird zwar anfangs kurz beschrieben, auch werden bei der Reflexion, Brechung und Interferenz die entsprechenden Versuche mit

elektrischen Strahlen ganz kurz erwähnt. Aber schließlich verschwinden diese Strahlen ganz aus der Darstellung, die sich also auf die infraroten, sichtbaren und ultravioletten Strahlen beschränkt. Auf die gemeinsame, einheitliche Behandlung dieses Gebiets hat der Verf. den größten Nachdruck gelegt und in dieser Beziehung kann ihm nur beigestimmt und seiner Darstellung nur uneingeschränktes Lob zugebilligt werden. Das gilt vor allem von der ausführlichen Behandlung der Strahlungsgesetze, besonders des Kirchhoffschen Gesetzes, das in eingehender und vorzüglich belehrender Weise vorgetragen wird. Auch darin ist dem Verf. beizustimmen, daß er aus dem Gebiet der geometrisch-praktischen Optik, das sich in den letzten Jahrzehnten zu einem so ausgedehnten, vom Verf. nicht übel als „Optotechnik" bezeichneten Spezialfache ausgewachsen hat, nur die Grundlagen bringt, ohne auf Spezialfragen einzugehen, unter Hinweis auf die eingehende Darstellung, die Lummer diesem Gebiete in dem Pfaundlerschen Lehrbuch hat zuteil werden lassen. Der sonstige Inhalt des Buches ist die Optik in dem üblichen Umfange; es möge erwähnt werden, daß ein Kapitel den wichtigeren Erscheinungen der physiologischen Optik, ein anderes den optischen Erscheinungen in der Atmosphäre gewidmet ist. Wie schon bei Besprechung des ersten Bandes hervorgehoben, gründet sich die Darstellung überall auf eine umfassende Kenntnis der Literatur und vermittelt dem deutschen Leser vor allem die Bekanntschaft mit zahlreichen russischen Arbeiten. Daß die Darstellung ausführlich ist, läßt schon der Umfang des Bandes erkennen; aber sie ist es im Wesentlichen, in den Grundlagen, und verläuft sich nicht in Einzelheiten.

W. K.

A. Höfler. Die humanistischen Aufgaben des physikalischen Unterrichtes. Akademische Antrittsvorlesung gehalten am 16. November 1903 (17 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1904).

K. Schaum. Die physikalische und mathematische Ausbildung der Chemiker (S.-A. aus Allg. Chem.-Ztg. 5 S. Apolda i. Th. 1904).

Smithsonian Miscellaneous Collections (Band 2. Teil 2. 302 S. Published by the Smithsonian Institution. City of Washington 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Greifswald, Domstr. 10.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Prof. Dr. K. Auwers in Greifswald (K. A.)
Dr. K. Baedeker in Greifswald (Bdkr.)
Dr. O. Berg in Greifswald (O. B.)
Dr. E. Bose in Göttingen (E. Bs.)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
Prof. Dr. H. Ebert in München (Eb.)
A. Einstein in Bern (Schweiz) (A. E.)
Dr. E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van E.)
Dr. P. Ewers in München (P. E.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (Kffn.)
Dr. W. H. Keesom in Leiden (Keesom)
Oberlehrer Dr. Fr. Klengel in Leipzig (F. K.)
Prof. Dr. W. König in Greifswald (W. K.)
Prof. Dr. G. Lübeck in Steglitz b./Berlin (Lck.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Prof. Dr. K. Schreber in Greifswald (K. Schr.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K. S.)
Dr. K. Uller in Greifswald (K. U.)

1905. BEIBLÄTTER № 5.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Wellenlehre. Akustik.

1. **W. Schmidt.** *Apparat zur Demonstration stehender und interferierender Wellen* (Physik. ZS. 5, S. 683—686. 1904; S.-A. a. Verh. D. Physik. Ges. 6, S. 249—254. 1904; Vortr. a. d. Naturf.-Vers. Breslau 1904). — 21 parallel nebeneinander angebrachte feine Stahlspiralfedern tragen in ihren Mitten (als Marken dienende) Kugeln (die also in der Ruhelage eine gerade Linie bilden). Wird das obere Ende einer Spirale um d nach oben bewegt, so bewegt sich die Kugel um $d/2$ nach oben; wird das untere Ende der Spirale um d_1 nach unten bewegt, so geht die Kugel um $d_1/2$ nach unten. Werden nun die oberen Enden der Spiralen gezwungen, sich einer Sinuskurve anzuschmiegen, (aus Holz), die nach rechts oder links vermittelst eines Zahntriebs bewegt wird, so beschreiben die Kugeln eine entsprechende Kurve von derselben Wellenlänge (und halber Amplitude). Das analoge findet statt nach unten, wenn die unteren Enden der Spirale gezwungen werden, auf einer nach unten gerichteten Sinuskurve (oder einer beliebigen anderen Wellenform) sich zu bewegen. Es ist ohne weiteres klar, wie durch geeignete Anfangsstellungen der beiden Kurvenlineale und Bewegungen derselben Interferenzkurven und stehende Wellen der Kugeln hervorgebracht werden können.

A. D.

2. **R. Klimpert.** *Lehrbuch der Akustik für das Selbststudium und zum Gebrauch an Lehranstalten, System Kleyer, I. Band* (217 S. M 4,50. Leipzig, L. v. Vangerow, 1904). — Der vorliegende erste Band behandelt in der Unterrichtsform von Fragen, Antworten und Erklärungen das Wesen der

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Greifswald, Domstr. 10.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Prof. Dr. K. Auwers in Greifswald (K. A.)
Dr. K. Baedeker in Greifswald (Bdkr.)
Dr. O. Berg in Greifswald (O. B.)
Dr. E. Bose in Göttingen (E. Bs.)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
Prof. Dr. H. Ebert in München (Eb.)
A. Einstein in Bern (Schweiz) (A. E.)
Dr. E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van E.)
Dr. P. Ewers in München (P. E.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (Kffn.)
Dr. W. H. Keesom in Leiden (Keesom)
Oberlehrer Dr. Fr. Klengel in Leipzig (F. K.)
Prof. Dr. W. König in Greifswald (W. K.)
Prof. Dr. G. Lübeck in Steglitz b./Berlin (Lck.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Prof. Dr. K. Schreber in Greifswald (K. Schr.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K. S.)
Dr. K. Uller in Greifswald (K. U.)

1905. BEIBLÄTTER № 5.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Wellenlehre. Akustik.

1. **W. Schmidt.** *Apparat zur Demonstration stehender und interferierender Wellen* (Physik. ZS. 5, S. 683—686. 1904; S.-A. a. Verh. D. Physik. Ges. 6, S. 249—254. 1904; Vortr. a. d. Naturf.-Vers. Breslau 1904). — 21 parallel nebeneinander angebrachte feine Stahlspiralfedern tragen in ihren Mitten (als Marken dienende) Kugeln (die also in der Ruhelage eine gerade Linie bilden). Wird das obere Ende einer Spirale um d nach oben bewegt, so bewegt sich die Kugel um $d/2$ nach oben; wird das untere Ende der Spirale um d_1 nach unten bewegt, so geht die Kugel um $d_1/2$ nach unten. Werden nun die oberen Enden der Spiralen gezwungen, sich einer Sinuskurve anzuschmiegen, (aus Holz), die nach rechts oder links vermittelst eines Zahntriebs bewegt wird, so beschreiben die Kugeln eine entsprechende Kurve von derselben Wellenlänge (und halber Amplitude). Das analoge findet statt nach unten, wenn die unteren Enden der Spirale gezwungen werden, auf einer nach unten gerichteten Sinuskurve (oder einer beliebigen anderen Wellenform) sich zu bewegen. Es ist ohne weiteres klar, wie durch geeignete Anfangsstellungen der beiden Kurvenlineale und Bewegungen derselben Interferenzkurven und stehende Wellen der Kugeln hervorgebracht werden können.

A. D.

2. **R. Klimpert.** *Lehrbuch der Akustik für das Selbststudium und zum Gebrauch an Lehranstalten, System Kleyer, I. Band* (217 S. ℳ 4,50. Leipzig, L. v. Vangerow, 1904). — Der vorliegende erste Band behandelt in der Unterrichtsform von Fragen, Antworten und Erklärungen das Wesen der

schwingenden Bewegung und der Wellenbewegung, ferner die Erzeugung und Fortpflanzung der Schallbewegung und schließlich die musikalischen Töne. Die Darstellung ist absichtlich recht breit und gibt manche aufhellende und interessante Einzelheiten. Mitunter ist die Lehre nicht einwandsfrei. So sollen (Antwort 65) bei der Erzeugung stehender Seilwellen „die reflektierte Welle (*a*) und die nachfolgende direkte Welle (*b*) voneinander abprallen und ihre Elongationen umkehren, wobei sich die Welle (*a*) nach dem festen Ende, von dem sie herkommt, zu bewegen strebt, und entsprechend (*b*) nach ihrer Erzeugungsstelle, obgleich beide, ehe sie gegenseitig voneinander abprallten, die entgegengesetzte Richtung hatten“. Später (Antwort 90 und 99) wird im Gegensatz zu dieser Auffassung die Erzeugung stehender Wasserwellen nach der üblichen einfachen Vorstellung von zwei interferierenden Wellen erklärt. Die Ausdrucksweise ist oft unscharf. — Der Wert der Methode liegt in einer Ausbreitung von lehrreichem und naheliegendem Erfahrungsmaterial sowie in einer sorgfältigen Sublimation von elementaren Begriffen aus demselben. Damit ist aber auch ihr Wirkungskreis — ebenso wie der aller populären Lehrbücher trotz ihrer Dickleibigkeit — abgegrenzt. K. U.

---

3. ***J. Peiser.*** *Tonfiguren* (Physik. ZS. 5, S. 555. 1904). — Werden dünne Glasblättchen — Objektträger oder Deckgläschen — an dem einen Ende festgehalten und mit einem mit Alkohol befeuchteten Fließpapier oder Leinwandläppchen gerieben, so entsteht ein höherer oder tieferer Ton. Dabei kräuselt sich die dünne Alkoholschicht auf der Oberfläche des Glases, und zwar wellenförmig mit dem Entstehen des Tones im Verlaufe der Reibungsrichtung. Entsteht kein Ton, so ist auch die Wellenfigur nicht zu beobachten; auch hat der Verf. beim Entstehen eines niederen Tones Wellen von größerer Wellenlänge, beim Entstehen eines höheren Tones Wellen von geringerer Länge beobachtet. Um die Wellen zu fixieren, benutzte der Verf. eine Mischung von 96 Proz. Alkohol und einer starken Lösung von Kanadabalsam in Xylol, besser noch eine nicht zu starke Aufschwemmung von Kieselgur in 96 Proz. Alkohol. Die Wellenlänge ist nicht an allen Stellen der Platte dieselbe, was nach der Ansicht des Verf. auf die verschiedene

Intensität des Reibens in den aufeinanderfolgenden Zeiteinheiten, ferner auf die einseitige Befestigung des Glasplättchens und schließlich auf den Umstand zurückzuführen ist, daß anfangs eine ruhende, später eine schwingende Glasplatte gerieben wird.

J. M.

4. **S. Mikola.** *Resonanz- und Interferenzerscheinungen mit schwingenden Platten und Membranen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 209—212. 1904). — Bringt man über eine der durch die Chladnischen Klangfiguren erkennbaren schwingenden Abteilungen einer angestrichenen (am besten quadratischen) Metallplatte eine Resonanzröhre (offene oder gedackte in ihrer Länge regulierbare zylindrische Papprõhre), so läßt sich aus den Abmessungen derselben bei starker Resonanz die Tonhöhe und Schwingungszahl der Platte berechnen. Bringt man die Achse der Röhre über eine Knotenlinie, so erlischt der Ton gänzlich. Bringt man zwei derartige Röhren gleichzeitig über zwei in gleicher Phase befindliche schwingende Abteilungen, so hört man den Ton laut; befinden sich die unteren Mündungen der beiden Röhren über zwei Abteilungen entgegengesetzter Phase, so erlischt der Ton. Um den Ursprung der Schallenergie bei der Resonanz einer solchen Röhre aufzuzeigen, benutzt der Verf. ein leichtes Korkstückchen, daß auf drei Füßchen über einer schwingenden Abteilung lange tanzt, wenn sich über dieser Abteilung keine Resonanzröhre befindet, im anderen Falle aber schnell zur Ruhe kommt. Zum Schluß gibt der Verf. eine Anordnung an, die zur Erläuterung der erzwungenen periodischen Bewegung dient und ein akustisches Analogon zu der bekannten Rayleighschen Anordnung ist (eine schwingende Pendelkugel, die selbst Aufhängepunkt für ein zweites Pendel ist). Das Nähere des interessanten Versuchs muß in dem Aufsatze selber nachgelesen werden. A. D.

5. **W. S. Franklin.** *Analyse eines Klanges* (Science 20, S. 246. 1904). — Der Verf. legte einen Telephonempfänger an die Wechselstromleitung mittels eines Widerstandes, der den Strom auf ungefähr $^1/_8$ Amp. reduziert. Der Apparat gibt dann einen Grundton, der der Frequenz der Leitung entspricht, daneben aber zahlreiche und ausgeprägte Obertöne.

Stülpt man einen passend gemachten Resonator über die Telephonmündung, so wird der entsprechende Oberton im ganzen Auditorium laut vernehmlich. Auf diese Weise konnte er ohne Schwierigkeit acht aufeinanderfolgende Obertöne demonstrieren. K. U.

Vito Volterra. Anmerkung über die Anwendung der Methode der Bilder auf Schwingungsprobleme (Proc. Math. Soc. (2) 2, S. 327—331. 1905).

H. Sieveking und A. Behm. Akustische Untersuchungen (Drudes Ann. 16, S. 793—814. 1905).

P. Ostmann. Über die Schwingungsform des Stieles der Edelmannschen Stimmgabeln (Physik. ZS. 5, S. 825—828. 1904).

Wärmelehre.

6. *Ch. Féry. Ein neues Pyrometer* (Bull. soc. chim. (3) 31/32, S. 701—722. 1904). — Das Fadenkreuz eines Fernrohres ist durch ein Thermoelement aus feinem Eisen- und Konstantandraht ersetzt, dessen Drähte zu einem Galvanometer führen. Richtet man das Fernrohr auf den Feuerherd, dessen Temperatur bestimmt werden soll, so sind die Ausschläge des Galvanometers proportional der absoluten Temperatur des Herdes. O. B.

7. *Ch. Féry. Über die Temperatur der Flammen* (C. R. 137, S. 909—912. 1903). — Nach einer Besprechung der Fehlerquellen in den älteren Methoden zur Bestimmung von Flammentemperaturen (Thermoelement etc.) beschreibt der Verf. folgende Methode: Von dem Kohlenfaden einer Glühlampe wird ein Bild durch eine Natriumflamme hindurch auf den Spalt eines Spektroskops entworfen. Der Strom der Glühlampe wird so reguliert, daß man im Spektroskop gerade den Moment der Umkehr der Natriumlinie beobachtet. Sodann ist die Temperatur des Glühlampenfadens gerade der Temperatur der Natriumflamme gleich.

Diese auf Metallsalzflamme anwendbare Methode beruht auf den Voraussetzungen.

1. Daß die Flammen nicht lumineszieren.

2. Daß das Absorptionsvermögen der Flamme gleich 1 ist. Betreffs dieser Voraussetzung weist der Verf. darauf hin, daß die *D*-Linie einer Natriumflamme nicht heller erscheint, wenn man die Flamme von der Seite durch Bogenlicht grell beleuchtet, woraus das Fehlen der Lichtzerstreuung gefolgert wird.

Die Temperatur des Glühlampenfadens bestimmt der Verf. nach einer Methode, mit der er früher die Temperatur des positiven Kraters im Lichtbogen gemessen hatte (Beibl. 27, S. 546).

Für den Bunsenbrenner (Natriumflamme) z. B. wird gefunden: 1871 ± 10°. Wasserstoff in freier Luft brennend: 1900°.

O. B.

---

8. *C. Forch. Spezifische Gewichte und Wärmeausdehnung von Naphtalinlösungen in verschiedenen organischen Lösungsmitteln* (Boltzmann-Festschr. S. 696—705. 1904). — Lösungen von Naphtalin in $CHCl_3$, C_7H_8, CS_2 und $(C_2H_5)_2O$ in Konzentrationen von ca. $^1/_8$ oder $^1/_2$ bis ca. zwei- oder dreifach normal wurden unter Aufwendung größtmöglicher Sorgfalt pyknometrisch auf spezifisches Gewicht und Wärmeausdehnung um die Zimmertemperatur herum untersucht. Als größter Fehler erweist sich die Verdampfung der Lösungsmittel, die darum tunlichst eingeschränkt und außerdem in der Rechung berücksichtigt wird. Im angeführten Beispiel (Lös. in $CHCl_3$) beträgt die Abweichung vom Mittel nach Reduktion auf gleiche Temperatur bei sieben Beobachtungen im Mittel nur 1,5 Einheiten der fünften Dezimale. Die Bearbeitung der Messungen soll später erfolgen; hier wird nur festgestellt, daß in der Lösung stets eine, zuweilen beträchtliche Zunahme der Molekularvolumina stattfindet.

Bdkr.

---

9. *Gg. A. Carse. Über die Wärmeausdehnung von verdünnten Lösungen einiger Hydroxyde* (Edinb. Proc. 25, S. 281—291. 1904). — Die Messung der folgenden spezifischen Gewichte *s* erfolgte mit dem Pyknometer. Es bedeutet *p* die

Gramm fester Substanz in 100 g Lösung. Wasser von 4° = 1. Der mittlere Fehler von *s* ist 0,00004.

	t	*p*	*s*	*p*	*s*	*p*	*s*
NaOH	15°	16,3329	1,18463	6,0785	1,06884	3,1305	1,03532
	20		1,18208		1,06699		1,03373
	26		1,17891		1,06452		1,03180
	30		1,17676		1,06294		1,03074
$Ba(OH)_2$	15	0,89387	1,01079	0,08212	1,00000	0,04803	0,99957
	20		1,00998		0,99913		0,99870
	26		1,00847		0,99766		0,99728
	30		1,00721		0,99656		0,99611
$Sr(OH)_2$	15	0,32744	1,00363	0,12162	1,00072	0,02354	0,99946
	20		1,00263		0,99971		0,99849
	26		1,00114		0,99831		0,99700
	30		0,99996		0,99708		0,99600

Fch.

---

10. ***J. H. Hart.*** *Das Strömungsdampfkalorimeter. (The continous method of Steam-calorimetry)* (Phys. Rev. 18, S. 263—274. 1904). — Der Apparat ist nach dem Prinzip des Junkerschen Kalorimeters zur Bestimmung der Verbrennungswärme von Gasen gebaut. Einem gegen Wärmeabgabe nach außen geschützten Kalorimeter wird ein gleichbleibender Dampfstrom zugeführt. In das Kalorimeter ist ein eigenartig gebautes sehr dünnwandiges Schlangenrohr eingebaut, durch welches ein langsam fließender Wasserstrom geleitet wird. Die Temperatur des Wassers an der Eintritts- sowie an der Antrittsstelle kann genau gemessen werden. Das sich an der Außenwand des Schlangenrohres bildende Kondenswasser kann von außen abgezapft und seine Menge ebenso wie die während derselben Zeit durch das Schlangenrohr geflossene Wassermenge bestimmt werden. Man kann dann aus der als bekannt vorausgesetzten spezifischen Wärme des Wassers dessen Verdampfungswärme ableiten. Fch.

---

11. ***H. Lorenz.*** *Die spezifische Wärme des überhitzten Wasserdampfes* (Physik. ZS. 5, S. 383—385. 1904). — Wegen der Einzelheiten der Versuchsanordnung und der Korrektionsrechnung sei auf das Original verwiesen. Die Messungen ergaben folgende Werte:

Mittlere Dampftemperatur t° C.	Mittlerer Dampfdruck p (absol.) kg/cm²	Spez. Wärme c_p beob.	c_p ber.
207,58	6,822	0,622	0,651
279,30	6,820	0,568	0,575
321,02	6,945	0,555	0,547
222,38	8,968	0,698	0,696
262,00	8,978	0,640	0,640
313,80	8,975	0,570	0,590
205,41	4,311	0,583	0,572
295,00	4,053	0,484	0,510
338,89	3,936	0,478	0,492
207,55	1,932	0,531	0,493
294,00	1,889	0,492	0,467

Die beobachteten Werte stimmen leidlich gut mit den gemäß der empirischen Formel

$$c_p = 0,43 + 3\,600\,000 \frac{p}{T_{\text{absol.}}^{\,s}}$$

berechneten überein. Fch.

12. ***D. Berthelot.*** *Über den Schmelzpunkt des Goldes* (C. R. **138**, S. 1153—1156. 1904). — Bringt man an den letzten Bestimmungen des Schmelzpunktes des Goldes, die aus den Konstantenbestimmungen der verschiedenen Gasthermometer sich ergebenden Korrektionen an, so erhält man folgende Werte:

Berthelot (C. R. 126, S. 473. 1898)	1065,6° C.
Holborn u. Day (Wied. Ann. 68, S. 817. 1899; Drudes Ann. 2, S. 505. 1900)	1064,3
Jacquard u. Perrot (C. R. 138, S. 1032. 1904)	1067,4

Fch.

13. ***G. Tammann.*** *Über den Einfluß des Druckes auf den Schmelzpunkt des Zinns und des Wismuts* (ZS. f. anorg. Chem. **40**, S. 54—60. 1904). — Die aus Abkühlungskurven entnommene Schmelztemperatur des Zinns bez. Wismuts wurde bis zu Drucken von 3000 kg/cm² ermittelt und im Maximum um 6,75° erhöht bez. um 11,4° erniedrigt gefunden. Die Versuche lassen sich durch folgende Ausdrücke darstellen, worin Δt die Schmelzpunktsänderung und p den Druck in kg/cm² bedeutet:

$$\text{Sn:}\quad \Delta t = +\,0,00216^{\circ}\,(p-1) \pm 0,1^{\circ}$$

$$\text{Bi:}\quad \Delta t = -\,0,00386^{\circ}\,(p-1) \pm 0,3^{\circ}.$$

Nach der Clausius-Clapeyronschen Formel würde sich ergeben

für Sn: $dt/dp = + 0{,}0033$
„ Bi: $= - 0{,}0033$.

Die mangelnde Übereinstimmung dürfte auf Fehler in der Messung der Volumänderung beim Schmelzen zurückzuführen sein. Fch.

---

14. ***W. Meyerhoffer.*** *Über Schmelzintervalle* (ZS. f. Krist. 39, S. 374—378. 1904). — Wenn ein Körper aus mehreren Komponenten besteht, die einzeln für sich bestehen können, kann sein Schmelzen sich über ein gewisses Temperaturintervall ausdehnen. Derartige Körper können z. B. Doppelsalze und Hydrate sein. Die näheren Ausführungen haben wesentlich mineralogisches Interesse. Fch.

---

15. ***S. W. Young und J. P. Mitchell.*** *Studie über die unterkühlten Schmelzflüsse und Lösungen von Kaliumthiosulfat* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 1389—1413. 1904). — Von dem mit $5\,H_2O$ kristallisierenden, in zwei Formen bekannten $K_2S_2O_3$ fanden die Verf. eine dritte Modifikation; alle drei gehen beim Schmelzen über in niedrigere Hydrate, außer diesen wurde noch ein viertes mit weniger als $5\,H_2O$ beobachtet. Die Abscheidung dieser Formen aus unterkühlten Schmelzen wurde untersucht in Rücksicht auf die Modifikation, aus welcher der Schmelzfluß hergestellt war, in bezug auf die Geschwindigkeit der Abkühlung, die Temperatur, auf welche die Schmelze erhitzt war, und die Dauer dieser Erwärmung. Die gewonnenen Resultate, sowie frühere Versuche von Jaffé und Schaum und Schönbeck werden zu deuten versucht auf Grund einer modifizierten Keimtheorie, nach der die Keime aus Bruchstücken von Kristallmolekülen bestehen. F. K.

---

16. ***N. v. Wittorf.*** *Das Schmelzpunktsdiagramm der Gemische von N_2O_4 und NO* (ZS. f. anorg. Chem. 41, S. 85—92. 1904). — Die Zusammensetzung der dunkelblauen Kristalle, die sich aus Gemischen von NO_2 und NO ausscheiden, entspricht der Formel N_2O_3. Aus der Schmelzpunktskurve folgt, daß in dem Gebiet von -10^0 bis -112^0 Stickoxyd und

Stickdioxyd außer N_2O_3 keine weitere kristallisierte Verbindung bilden. Fch.

17. ***S. W. Young und W. H. Sloan.*** *Eine Abänderung der Methode der Gefrierpunktsbestimmung* (J. Amer. chem. soc. **26**, S. 913—922. 1904). — An dem Rührer wird in einem Vorbade ein Eiskern erzeugt, der in die zu untersuchende Lösung alsdann eingeführt wird. Die Konzentration ergibt sich — ähnlich wie bei der Landsbergerschen Siedepunktsbestimmung — aus dem Gewicht der zugefügten Substanz und der Wägung der Lösung vor und nach dem Versuch. Messungen an Zucker-, NaCl- und KCl-Lösungen erhärten die gute Brauchbarkeit des Verfahrens. Fch.

18. ***J. J. Hutchinson.*** *Dampfdruckapparat* (Dublin Proc. (2) **10**, S. 325—327. 1904). — Durch den dreifach durchbohrten Stopfen einer großen Kochflasche sind ein kurzes mit Hahn versehenes Rohr, ein Thermometer und ein bis fast zum Boden der Flasche reichendes Rohr eingeführt. Letzteres ist außen nach unten gebogen und bei etwa 1,20 m Länge in ein Gefäß mit Quecksilber eingetaucht. Nachdem durch längeres Sieden der in die Flasche eingefüllten Flüssigkeit alle Luft vertrieben ist, wird der Hahn geschlossen; alsdann treibt der Dampfdruck Flüssigkeit durch das lange Rohr und verdrängt auch dort die Luft. Läßt man nun abkühlen, so tritt in die Röhre Quecksilber ein, aus dessen Höhe sich der Druck jeweils ableiten läßt. — Ist das lange Rohr sowie ein zweites Rohr in das Quecksilbergefäß luftdicht eingeführt, so läßt sich der Apparat auch für Temperaturen über 100^0 anwenden. Die mitgeteilten Zahlen zeigen eine gute Übereinstimmung mit Regnaults Werten. Fch.

19. ***E. W. Morley.*** *Über den Dampfdruck des Quecksilbers bei gewöhnlichen Temperaturen* (ZS. f. phys. Chem. **49**, S. 95—100. 1904). — Leitet man ein bekanntes Volum eines trockenen indifferenten Gases so durch eine gewogene Menge Quecksilber, daß jenes sich mit dem Dampf des letzteren sättigt, so kann aus dem Gewichtsverlust des Quecksilbers sein Dampfdruck mit hinreichender Genauigkeit abgeleitet werden. Die

beobachteten Werte der Dampfdrucke sind unten mit den nach der Formel $p = a \cdot b^t$, wobei log $a = 4{,}6064$ und $b = 0{,}02856$ ist, berechneten aufgeführt.

t	Dampfdruck beob.	Dampfdruck ber.
0°	—	0,0004 mm
10	—	0,0008
16	0,0010 mm	0,0012
20	—	0,0015
30	0,0027	0,003
40	0,0052	0,006
50	0,0113	0,011
60	0,0214	0,021
70	0,0404	0,040

Fch.

20. ***J. S. Shearer.*** *Die Verdampfungswärme von Sauerstoff, Stickstoff und Luft* (Phys. Rev. **17**, S. 469—475. 1904). — Es wurde gefunden für

1 g	Sauerstoff im Mittel	61,0	Kalorien
1 „	Stickstoff „ „	49,83	„

ebenso für Luft von

48	Proz. Sauerstoff	50,6	Kalorien
66,5	„ „	57,9	„
90	„ „	59	„

Fch.

21. ***O. Masson.*** *Über das Befeuchten von Baumwolle durch Wasser und Wasserdampf* (Proc. Roy. Soc. **74**, S. 230—254. 1904). — Wird ein Thermometer, dessen Kugel mit trockener Baumwolle umhüllt ist, in eine mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre gebracht, so sind die Größe und der Verlauf des infolge der Kondensation des Wasserdampfes auf der Baumwolle beobachteten Temperaturanstiegs dieselben, wie beim Eintauchen in Wasser. Die eingehende Untersuchung führt den Verf. zu dem Schluß, daß die Wärmetönung wesentlich der Kondensation des Dampfes zu Wasser zuzuschreiben ist, auch beim Eintauchen in Wasser, wo eine dünne Luftschicht die Benetzung und (stärkere) Wärmeableitung hindert. Die Dicke der niedergeschlagenen Schicht berechnet sich nach 12 Stunden, wo noch immer eine geringe Absorption statthat, zu ca. $1{,}5 \cdot 10^{-4}$ cm; der Verf. nimmt jedoch an, daß ein Teil auch ins Innere der Fasern diffundiert. Eine angenäherte Berechnung ergibt pro Quadratzentimer eine Wärmeentwickelung

von etwa 0,5 Kal. Glaswolle, die von Wasser benetzt wird, zeigt den Effekt wohl in einer Wasserdampfatmosphäre, aber nicht beim Eintauchen in Wasser, ebenso verhält sich Baumwolle gegenüber absolutem Alkohol. F. K.

---

22. **M. W. Travers.** *Researches on the attainement of very low temperatures. Part. 1* (Smithsonian micellaneous collections part of vol. 46. 32 S. Washington, Smithsonian Institution, 1904). — Die Schrift gibt eine genaue Beschreibung der vom Verf. zur Verflüssigung von Wasserstoff benutzten Apparate sowie eine kurze Übersicht über die Theorie der bei der Verflüssigung auftretenden Vorgänge. Fch.

---

23. **M. Centnerszwer.** *Über eine Änderung der Methode von Cailletet und Mathias zur Bestimmung des kritischen Volumens* (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 198—207. 1904). — Sind die kleinen Glasröhren, in denen die betreffenden Flüssigkeiten auf ihre kritischen Temperaturen erhitzt werden so gefüllt, daß bei dieser die kritische Dichte noch nicht erreicht ist, so verschwindet beim Erwärmen die *Flüssigkeit* als „letzter Tropfen"; ist die kritische Dichte überschritten, so verschwindet der *Dampf* als „letztes Gasbläschen". Man kann so bei einer größeren Anzahl von Versuchen neben der kritischen Temperatur auch die kritische Dichte erhalten, indem man die Röhren verschieden hoch füllt und aus den Dimensionen der Röhre und der Menge der Flüssigkeit die Dichte bei der kritischen Temperatur berechnet.

Es wurde gefunden:

	Krit. Temp.	Krit. Dichte
Methylchlorid	143,0°	0,370
Äthyläther	194,4	0,258
Methylalkohol	240,2	0,275

Fch.

---

24. **G. Belluzzo.** *Prinzipien der graphischen Thermodynamik 1* (N. Cim. (5) 8, S. 196—222, 241—263. 1904). — Die offenbar für Techniker bestimmte Arbeit zerfällt in vier Abteilungen, von denen die erste Zustandsänderungen beliebiger Fluide graphisch behandelt. So wird in § 3 in der pv-Ebene die bekannte Flächenkonstruktion der vom Körper geleisteten Arbeit (L), der Energiezunahme (ΔE) und der aufgenommenen Wärme (G) gegeben, und in § 4 und 5 mit G und T (absolute

Temperatur) bez. mit G und $1/T$ als Koordinaten die Entropiezunahme für eine beliebige Zustandsänderung als Fläche dargestellt. Es folgt die Theorie der Kreisprozesse und die Definition der Reversibilität bez. Irreversibilität der Prozesse. Es wird ein Prozeß als reversibel bez. irreversibel betrachtet, je nachdem während des Prozesses der auf dem Fluidum lastende Druck gleich dem inneren Druck des Fluidums ist oder nicht; diese Festsetzung, welche übrigens für das Folgende belanglos ist, hat keinen Sinn, da sonst bei allen irreversibeln Prozessen das Prinzip der Gleichheit von Aktion und Reaktion nicht erfüllt wäre. Die zweite Abteilung der Arbeit enthält die Anwendung der Theorie auf ideale Gase; es werden die Zustandsänderungen bei konstantem Volumen, konstantem Druck und bei konstanter Temperatur, sowie die adiabatische und die allgemeine polytropische Zustandsänderung untersucht. Der letzte Paragraph beschäftigt sich mit dem Ausfluß der Gase durch Röhren; die Hypothese von Saint-Venant und Wanzel wird durch (bereits bekannte) theoretische Erwägungen ersetzt. Die dritte und vierte Abteilung der Arbeit enthalten die Lehre von den gesättigten und überhitzten Wasserdämpfen in ganz entsprechender Behandlungsweise, wobei die Theorie des Ausflusses des Wasserdampfes durch Röhren und die Theorie der Verbesserung des Nutzeffektes von Dampfmaschinen durch Überhitzung besonders berücksichtigt sind. Als Zustandsgleichung für Wasserdämpfe wird nach Battelli und Tumlirz $p(v + \text{konst.}) = \text{konst.}\ T$ benutzt. A. E.

---

25. ***A. Fliegner.*** *Über den Clausiusschen Entropiesatz* (Vierteljahresschr. d. naturf. Ges. Zürich S. 1—48. 1903). — Der Verf. untersucht die Entropieänderung eines Systems während eines als streng unstetig vorausgesetzten Prozesses (unstetige Expansion eines Fluidums) und zieht aus seinen Rechnungen den Schluß, daß am Anfange der plötzlichen Expansion die Entropie des Systems abnehme. Betrachtungen über nicht-umkehrbare chemische Prozesse führen den Verf. zu dem Schlusse, daß die Gleichung $dQ/T \leqq dS$ nur für exotherme, nicht aber für endotherme Prozesse gelte. Ebenso soll die Gleichung für Kältemischungen nicht gelten. Es ist daher begreiflich, wenn der Verf. mit dem Satze schließt:

„Die Frage, ob sich die Entropie des Weltalls überhaupt ändert, und wenn ja, in welchem Sinne, geht also gegenwärtig noch gar nicht zu beantworten, und sie wird wohl auch immer unentschieden bleiben“. A. E.

---

26. ***Mc. F. Orr.*** *Über Clausius' Theorem der irreversibeln Kreisprozesse und über das Wachsen der Entropie* (Phil. Mag. (6) 46, S. 509—527. 1904). — Der Verf. zeigt, daß Planck in den „Vorlesungen über Thermodynamik“ die Begriffe „reversibel“ und „irreversibel“ in einem etwas anderen Sinne anwendet, als er sie definiert. Sodann führt er eine Reihe von Einwänden an, welche gegen verschiedene Darstellungsweisen der Grundlagen der Thermodynamik vorgebracht werden können; unter diesen Einwänden ist der von Bertrand besonders beachtenswert, daß nämlich Druck, Temperatur und Entropie nur für den Fall definiert sind, daß wenigstens genügend kleine Teile eines Systems als im Gleichgewicht befindlich angesehen werden können; ein ähnlicher Einwand wird bezüglich der zugeführten Wärme erhoben. A. E

---

27. ***G. H. Bryan.*** *Das Gesetz von der Entwertung der Energie als Fundamentalprinzip der Thermodynamik* (Boltzmann-Festschrift, S. 123—136. 1904). — Der Verf. geht aus vom Energieprinzip sowie vom Prinzip der Abnahme der freien Energie. Die freie Energie (available Energy) eines Systems wird definiert als die maximale mechanische Arbeit, welche das System bei mit den äußeren Bedingungen verträglichen Veränderungen leisten kann. Es folgt die Definition der dem System zugeführten Wärme. Dann werden der Begriff des thermischen Gleichgewichtes, der zweite Hauptsatz, der Begriff der absoluten Temperatur und der Energiebegriff aus den angegebenen Grundprinzipien in eleganter Weise entwickelt, und schließlich noch die Gleichungen des thermodynamischen Gleichgewichtes hergeleitet. A. E.

---

28. ***N. Schiller.*** *Einige Bedenken betreffend die Theorie der Entropievermehrung durch Diffusion der Gase bei einander gleichen Anfangsspannungen der letzteren* (Boltzmann-Festschrift, S. 350—366. 1904). — Es wird zunächst gezeigt, daß

man ein homogenes Gas ohne Einfuhr von Arbeit und Wärme isothermisch auf ein n-mal kleineres Volumen bringen kann, unter der Annahme der Existenz von Wänden, welche für einen Teil der Masse eines Gases durchlässig sind, für die übrige Masse des Gases dagegen nicht; in dieser Annahme liegt nach der Ansicht des Verf. kein Widerspruch. Sodann wird dargetan, daß der Ausdruck der Entropie eines aus räumlich getrennten Gasen von derselben Temperatur und demselben Druck bestehenden Systems die Form hat:

$$S = (\Sigma m_i R_i) \lg v + f(\Theta);$$

die Entropie des Systems nach erfolgter Diffusion kann durch dieselbe Formel dargestellt werden. Daraus wird geschlossen, daß die Entropie vor und nach erfolgter Diffusion dieselbe sei. Zu dem nämlichen Resultat gelangt der Verf. durch eine Überlegung, welche hier nicht wiedergegeben werden kann. Bei dieser Überlegung wird operiert mit einer Fläche, welche ein chemisch homogenes Gas in zwei Teile trennt, derart, daß der Gasdruck in beiden Teilen bei thermischem und mechanischem Gleichgewicht verschieden ist. Dabei wird (implizite) angenommen, daß beim Hindurchtreten von Gas durch diese Fläche von der letzteren auf das Gas keine Arbeit übertragen wird. A. E.

---

29. ***J. Swinburne.*** *Entropy; or Thermodynamics from an Engineers Standpoint* (VII u. 137 S. 4 sh. 6 d. Westminster, Archibald Constable & Co., 1904). — Der Verf. geht davon aus, daß die in Lehrbüchern sich gewöhnlich findende Definition der Entropie

$$\Phi = \int \frac{dH}{\vartheta}$$

gar keine physikalische Anschaulichkeit besitzt.

„Es scheint sehr viele Menschen zu geben, welche mathematisch geschult sind nur bis zu dem Punkte, eine gewisse Geschicklichkeit in der blinden Handhabung mathematischer Symbole zu haben, und welche die außerordentliche Fähigkeit haben, mathematische Symbole zu lesen und sogar zu benutzen und mit ihnen richtige Resultate zu erhalten, ohne eine klare Vorstellung davon zu haben, womit sie arbeiten."

Bei seinem Suchen nach physikalischer Anschaulichkeit geht Verf. davon aus, daß die Wärmeenergie eine Energieform von geringerem Wert sei als mechanische Arbeit. Hat ein Körper irgend eine Änderung erlitten, so muß, damit er wieder in seinen Anfangszustand zurückgeführt werden kann, Wärmeenergie, d. h. Energie vom geringsten Wert, abgegeben werden. Die Menge der abzugebenden Wärme ist von der Temperatur abhängig. Die bei der kältesten nutzbaren Temperatur abzugebende Wärmemenge bezeichnet der Verf. als den Verlust an verwandelbarer Energie.

Die Entropie ist nun ein Maß für diesen Verlust derart, daß die Zunahme der Entropie eines Körpers multipliziert mit der kältesten nutzbaren Temperatur den infolge der Änderung des Körpers notwendig gewordenen Verlust angibt.

Diese Beschreibung des Begriffes der Entropie wendet der Verf. auf das Temperatur-Entropie-Diagramm an, indem er neben umkehrbaren Vorgängen nur solche nichtumkehrbare beachtet, deren Nichtumkehrbarkeit die Folge endlicher Druckdifferenzen ist. Vorgänge, deren Nichtumkehrbarkeit die Folge endlicher Temperaturdifferenzen ist, welche doch hätten zunächst besprochen werden müssen, weil die Temperatur in das Gebiet der Wärmelehre gehört und die z. B. vom Ref. Ding. polyt. Journ. 1904, S. 113 ff. untersucht worden sind, sind gar nicht in die Diskussion gezogen worden.

Ob man sich mit der Anschauung des Verf. einverstanden erklären will oder nicht, immer ist es dankbar anzuerkennen, daß der Versuch gemacht worden ist, den recht schwierigen Begriff der Entropie menschlich näher zu bringen und es wird das kleine Buch für jeden, der es liest, von großem Vorteil sein.

K. Schr.

[Anm. d. Red. Eine Rede Swinburnes über thermodynamische Probleme hat im Jahre 1903 zu einer Diskussion über Entropie geführt, die sich durch viele Hefte des 50. Bandes des „Electrician" hindurchzog, und in der neben Lodge, Heaviside und anderen englischen Forschern, auch Planck und H. Poincaré das Wort ergriffen. Mit Rücksicht auf den beschränkten Raum der Beiblätter ist ein Eingehen auf jene Diskussion nicht möglich gewesen. Wir müssen uns auf die vorstehende, kurze Anzeige des Buches, in dem Swinburne

seine Ideen auseinandersetzt, beschränken, und benutzen diese Gelegenheit, auf jene Diskussion nachträglich noch einmal hinzuweisen.]

30. **J. R. Benton.** *Thermodynamische Formeln für isotrope, in einer Richtung gedehnte Körper* (Phys. Rev. **16**, S. 11—16. 1903). — Wenn ein Metallstab in der Längsrichtung durch eine gleichförmige Spannung P (innerhalb der Elastizitätsgrenze) gedehnt wird, sonst aber keine äußeren Kräfte auf ihn wirken, so sind die Länge des Stabes, seine Energie und Entropie durch P und die Temperatur T völlig bestimmt. Hieraus sind drei Differentialgleichungen ableitbar, von denen die eine den von Lord Kelvin berechneten (negativen) Wert von dT/dP für eine adiabatische Spannungsänderung dP liefert. Die beiden anderen zeigen, daß der thermische Ausdehnungskoeffizient bei zunehmender Spannung wächst, wenn der Elastizitätsmodul bei einer Erwärmung abnimmt, und daß die spezifische Wärme (bei konstanter Spannung) bei einer Spannungszunahme wächst, wenn der Ausdehnungskoeffizient mit der Temperatur zunimmt. — Die Zahlenrechnung ergibt für diese Zunahme der spezifischen Wärme bei den meisten Metallen so kleine Werte, daß sie sich der Beobachtung entziehen. Lck.

31. **J. J. Weyrauch.** *Über die spezifischen Wärmen des überhitzten Wasserdampfes* (S.-A. 9 S. ZS. d. Ver. D. Ing. 1904). — Bisherige Ermittelungen der spezifischen Wärme c_p werden angeführt und verglichen (I). Es werden für die Praxis geeignete Zustandsgleichungen für Wasserdampf angegeben und diskutiert (II) und vermittelst derjenigen von Zeuner c_p und c_v für gesättigten Dampf (III) und c_p und c_v für beliebig überhitzten Dampf auf thermodynamischem Wege hergeleitet. Hierauf werden Gesamtwärme und Dampfwärme bestimmt (V). Unter (VI) und (VII) folgen die wärmetheoretischen Hauptgleichungen für überhitzte Dämpfe, deren Anwendung auf besondere Fälle und einige Zahlenbeispiele. A. E.

32. **J. H. van't Hoff.** *Einfluß der Änderungen der spezifischen Wärme auf die Umwandlungsarbeit* (Boltzmann-Festschrift, S. 233—241. 1903). — Der Verf. zeigt auf thermodynamischem Wege, daß die (nach außen abgegebene) Um-

wandlungsarbeit E eines Systems A in ein System B (z. B. durch Schmelzung) bei isothermischer Umwandlung in der Form dargestellt werden kann:

$$E = E_0 + AT - ST \lg T.$$

(A ist eine Konstante, T die absolute Temperatur, $S = S_A - S_B$ die Differenz der spezifischen Wärmen, welche als unabhängig von T vorausgesetzt werden. AT wird aus Analogiegründen (weil bei isothermischer Ausdehnung eines Gases $E = AT = 2\,T \lg (v_B / v_A)$) als durch Konzentrationsänderung bedingt angesehen.

Die Gleichung wird auf Versuche von Richards angewendet, welcher für Umwandlungen von der Art

$$Mg + ZnSO_4 . Aq = Zn + MgSO_4 . Aq$$

(wobei ursprünglich $ZnSO_4$ und entstehendes $MgSO_4$ gleich konzentriert) auf elektrischem Wege fand:

$$\frac{dE}{dT} = -\varkappa S,$$

wobei $\varkappa$ annähernd gleich für alle untersuchten Umwandlungen. Unter Fortlassung des Termes AT erhält der Verf. aus obiger Gleichung

$$\frac{dE}{dT} = -S(1 + \lg T) = -6{,}7\,S.$$

Mittelwerte aus Beobachtungen ergaben:

Reaktion	$\left(\frac{dE}{dT}\right) : (-S)$	Reaktion	$\left(\frac{dE}{dT}\right) : (-S)$
$Mg + ZnSO_4$	5	$Zn + NiSO_4$	8
$Mg + CuSO_4$	5,4	$Fe + CuSO_4$	7,5
$Mg + NiSO_4$	5,9	$Ni + CuSO_4$	7
$Mg + FeSO_4$	6,3	$Zn + CuSO_4$	7,4
$Zn + FeSO_4$	7,3	$Fe + NiSO_4$	7,1

Die Gleichung für E liefert ferner, auf Schmelzung sowie auf Umwandlung allotroper Elemente und polymorpher Verbindungen angewendet (wieder unter Vernachlässigung des Gliedes AT) den Satz: Die bei höherer Temperatur stabile Form (z. B. Flüssigkeit) hat die größere spezifische Wärme. Die Folgerung wird fast durchweg durch das Experiment bestätigt. Endlich wird aus der Gleichung gefolgert, daß die Thomson-Berthelotsche Regel bei tiefen Temperaturen gültig sein muß,

daß aber bei höheren Temperaturen durch das Glied $-S\,T\lg T$ Abweichungen veranlaßt werden können, wenn $S_A > S_B$.

A. E.

33. ***J. D. van der Waals.*** *Die Ableitung der Formel, welche die Beziehung angibt zwischen den Zusammensetzungen der koexistierenden Phasen bei binären Gemischen* (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 145—151. 1904). — Die Ableitungen dieser Formel in „Kontinuität" II, S. 10 und ternäre Systeme (Beibl. 27, S. 42) ergänzt der Verf. durch Umarbeitung des Ausdruckes

$$\mu'_{x_1} = \frac{M R T \frac{d b}{d x}}{v - b} - \frac{\frac{d a}{d x}}{v},$$

wobei b unabhängig vom Volum gedacht wird. Für Koexistenz mit einer verdünnten Gasphase wird der genannte Ausdruck, wenn

$$M R T_k = \frac{8}{27}\frac{a}{b} \quad \text{und} \quad p_k = \frac{1}{27}\frac{a}{b^2}$$

gesetzt wird:

$$\left(\frac{27}{8}\frac{1}{T}\frac{d T_k}{d x} - \frac{d p_k}{p_k d x}\right),$$

Annahme von Änderung mit dem Volum für b würde den Zahlenfaktor 27 / 8 auf das Doppelte erhöhen, womit die früher gegebene Formel wieder erreicht ist. Aus einer etwas anders gestalteten Formel wird gefolgert, das nur bei niedrigen T-Werten der Maximumdruck in der $p\,.\,x$-Kurve beim Gemisch mit Minimum kritischer Temperatur vorkommt, bei höheren T-Werten nach der Seite der Komponente mit dem kleinsten Molekül verschoben ist.

Die erhaltenen Resultate werden weiter auf μ''_{x_1} und die Formeln für Verdampfungswärme angewandt; diese Betrachtungen lassen sich hier in der Kürze nicht angeben.

van E.

34. ***G. C. Gerrits.*** *P . x-Kurven für Gemische von Aceton und Äthyläther und von Tetrachlorkohlenstoff und Aceton bei 0° C.* (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 156—167. 1904). — Die Messungen von Cunaeus am erstgenannten Gemische (Beibl. 25, S. 358) sind nach derselben Methode, aber unter Vermeidung etlicher Fehlerquellen, wiederholt und auch auf das zweite Gemisch

ausgedehnt. Bei den Bestimmungen der molekularen Lichtbrechung des Dampfgemisches wurde auf Entfernung aller Luft aus den Flüssigkeiten geachtet, gehöriges Schütteln der Flüssigkeitsschichten ermöglicht und die Schärfe der Einstellung auf die Mitte des Diffraktionsbildes (Rayleighs Methode) vermehrt.

Die Resultate werden in Tabellen und Kurven dargestellt und die letzteren mit den Differentialgleichungen van der Waals' für

$$\frac{1}{p}\frac{dp}{dx_1} \quad \text{und} \quad \frac{1}{p}\frac{dp}{dx_2}$$

verglichen. Während die Beobachtungen der ersten Gleichung genügen, stimmen sie bei der zweiten Gleichung nur an den Rändern der Kurven. Die Berechnung von μ'_{s_1} und μ'_{s_2} (vgl. das obenstehende Referat) liefert Resultate, welche der Theorie genügend entsprechen.

Das zweite Gemisch war gewählt mit Rücksicht auf die Gleichheit des kritischen Druckes für beide Komponenten. Unter gewissen vereinfachenden Annahmen, z. B. der Galitzine-Berthelotschen Beziehung $a_{12} = \sqrt{a_1 a_2}$, sollte in diesem Falle μ'_{s_1} konstant sein und die Beziehung zwischen p und x_1 durch eine Gerade, zwischen p und x_2 durch eine Hyperbel dargestellt werden. Tatsächlich ist die Abweichung von dieser Gestalt ziemlich groß, was nach den genaueren Formeln van der Waals' und der Kohnstammschen Kritik der Formel für a_{12} zu erwarten war. van E.

---

35. ***B. M. van Dalfsen.*** *Über die Funktion a / b bei mehrfachen Gemischen* (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 167—181. 1904). — Der Verf. betrachtet ein n-faches Gemisch und nimmt für a und b homogene quadratische Ausdrücke $\sum\sum a_{pq}\, x_p\, x_q$ an. Es fragt sich, ob es jetzt Gemische gibt, für die a / b stationär wird, wozu

$$\frac{a}{b} = \frac{\frac{\partial a}{\partial x_1}}{\frac{\partial b}{\partial x_1}} = \frac{\frac{\partial a}{\partial x_2}}{\frac{\partial b}{\partial x_2}} \text{ etc.}$$

Die Lösung dieser Gleichungen führt zu einer Gleichung n ten Grades; höchstens eine Lösung ist jedoch zu verwirklichen. Es werden weiter die Bedingungen für ein absolutes Maximum oder Minimum von a / b abgeleitet; diese sagen u. m. aus, daß ein erreichbares absolutes Minimum unter den Werten von a / b

für die Komponenten liegt und unter eventuellen Minima für andere Gemische aus den Komponenten; ein erreichbares Maximum über den Werten für die Komponenten und ebenfalls über Maxima aus anderen Gemischen.

Ein Minimum in einem $2n$ fachen Gemische fordert Minima in n binären Gemische; dasgleiche gilt für ein Maximum.

Schließlich betrachtet der Verf. die Konsequenzen der Galitzine-Berthelotschen Regel $a^2_{pq} = a_p a_q$ und findet: $n = 2$ kein Maximum, möglich ist ein Minimum; $n = 3$ kein Maximum oder Minimum, ein stationärer Punkt ist aber möglich: $n = 4$ kein Maximum oder Minimum, andere stationäre Punkte sind möglich; $n = 5$ und höher: alle stationären Punkte sind ausgeschlossen. van E.

36. ***H. Kamerlingh Onnes* und *C. Zakrzewski*.** *Beiträge zur Kenntnis der van-der-Waalsschen Ψ-Fläche. IX. Die Koexistenzbedingungen binärer Gemische normaler Körper nach dem Gesetz der übereinstimmenden Zustände* (Versl. K. Ak. van Wet. **12**, S. 885—896. 1904; Comm. Phys. Lab. Leiden, Suppl. No. 8). — Eine analytische Ableitung der Koexistenzbedingungen mittels Zustandsgleichungen, die sich quantitativ genau den Beobachtungen anschließen, wird wohl schwer ausführbar sein. Man wird daher geführt zu der graphischen Behandlung, welche in Mitt. 59a (Beibl. **25**, S. 126) auseinandergesetzt ist. Als Beispiel für die Anwendung dieser graphischen Methode und der empirischen Zustandsgleichung — die Koeffizienten der verwendeten Zustandsgleichung, eine Reihe nach Mitt. 71 (Beibl. **26**, S. 261), sind so gewählt, daß Übereinstimmung mit den Beobachtungen gewonnen ist für Wasserstoff 0°, Sauerstoff und Stickstoff 0°, Äther 0°, 100°, 195° — wurde eine Ψ-Fläche für Gemische von Chlormethyl und Kohlensäure bei — 25° C. konstruiert, und die Koexistenzbedingungen daraus abgeleitet. Erwähnt sei nur, daß das Flüssigkeitsblatt, weil die Temperatur so viel niedriger als die kritische Temperatur der Bestandteile ist, sehr stark in der Richtung der v-Achse zusammengedrängt ist. Diese Bemerkung kann zu Vereinfachung in der Bestimmung der Koexistenzbedingungen Anleitung geben. Für nähere Einzelheiten sei auf das Original verwiesen. Keesom.

37. ***H. Kamerlingh Onnes und C. Zakrzewski.*** *Die Bestimmung der Koexistenzbedingungen der Dampf- und Flüssigkeitsphasen von Mischungen von Gasen bei niedrigen Temperaturen* (Versl. K. Ak. van Wet. **13**, S. 199—206. 1904; Comm. from the Phys. Lab. Leiden No. 92). — Zur Bestimmung des molekularen Gehaltes koexistierender Flüssigkeits- und Dampfphasen von unter normalen Bedingungen gasförmigen Stoffen kann man zwei Methoden befolgen. Nach der ersten trennt man bei einer Reihe von Koexistenzdrucken kleine Quantitäten beider Phasen ab und bestimmt jedesmal die Zusammensetzung jener beiden Quantitäten auf chemischem oder physikalischem Wege (ausgeführt z. B. von Hartman, Beibl. **23**, S. 21). Nach der zweiten Methode beobachtet man bei einer Reihe von Gemischen mit bekanntem Gehalt jedesmal Anfangs- und Endkondensationsphase und bestimmt für diese Druck und Volum. In dieser Mitteilung wird die Lösung der Schwierigkeiten, welche die zweite Methode bringt für Temperaturen niedriger als die Gefriertemperatur des Quecksilbers und für mäßige Drucke, gegeben.

Das Gemisch mit bekanntem Gehalt wird bereitet im Mischapparat, die Quantität vor oder nach der Messung bestimmt im Volumenometer beschrieben in Comm. No. 84 (Beibl. **28**, S. 12). Dann wird das Gemisch mittels eines Druckgefäßes mit stählernem Dreiweghahn übergeführt in den Kondensationsapparat. Dieser ist für die Beobachtung der Endkondensation ein einfaches Piëzometer mit umgebogener stählernen Kapillare, für die Anfangskondensation ein besonders konstruierter Taupunktsapparat, in welchem das Prinzip des Regnaultschen Hygrometers (Beobachtung von zwei Spiegeln, auf deren eine die erste Kondensation stattfindet) angewendet ist.

Keesom.

---

38. ***H. Kamerlingh Onnes und C. Zakrzewski.*** *Über die Gültigkeit des Gesetzes übereinstimmender Zustände bei Gemischen von Chlormethyl und Kohlensäure* (Versl. K. Ak. van Wet. **13**, S. 207—211, 380—385. 1904; Comm. from the Phys. Lab. Leiden, No. 92 [continued]). — Das von Kuenen und Hartman untersuchte Zustandsgebiet von Gemischen von Chlormethyl und Kohlensäure ist in zwei Richtungen erweitert. Erstens durch Bestimmungen der Kompressibilität in der Nähe

des normalen Zustandes. Aus diesen Messungen wird der zweite Virialkoeffizient, d. h. B in der Formel $p = A + B / v + \dots$ (Comm. No. 71; Beibl. 26, S. 261) berechnet und dann verglichen mit den Werten, die für B gefunden werden aus der allgemeinen reduzierten Zustandsgleichung von Comm. No. 71 mittels der kritischen Daten von Brinkman (Diss. Amsterdam 1904). Es ergibt sich, daß die zweiten Virialkoeffizienten für die Gemische mit genügender Annäherung aus dem Gesetze der korrespondierenden Zustände berechnet werden können. Nur Chlormethyl gibt einen etwas abweichenden Wert. Den von Leduc und Sacerdote für Chlormethyl gefundenen Wert (Beibl. 23, S. 19) finden die erf. jedoch im Einklang mit dem genannten Gesetz.

Zweitens durch Bestimmung der Koexistenzbedingungen bei niedriger Temperatur. Mit dem Taupunktsapparat, beschrieben in der vorigen Mitteilung, wurde bestimmt: Anfangskondensationsdruck bei -25°C. für ein Gemisch vom Molekulargehalt 0,5042 an Chlormethyl. Mit dem ebenda beschriebenen Piezometer wurden gemessen: Kondensationsdruck des reinen Chlormethyls bei -25° und $-37,4^\circ$C., Endkondensationsdruck und -volum des genannten Gemisches bei $-38,5^\circ$C. Vergleichung mit dem Gesetz korrespondierender Zustände ergibt, daß aus den Koexistenzbedingungen Abweichungen dieses Gesetzes bei Isothermen der Gemische von Chlormethyl und Kohlensäure folgen, welche Abweichungen bei Flüssigkeitsdichten und niedrigen Temperaturen sehr deutlich werden.

Keesom.

---

39. *A. Giammarco. Ein Fall von übereinstimmenden Zuständen* (N. Cim. (5) 5, S. 377—391. 1904). — Hat man in einer geschlossenen zylindrischen Röhre eine Flüssigkeit (Volumen v) und darüber ihren gesättigten Dampf (Volumen v'), und trägt man v / v' als Funktion der absoluten Temperatur T in rechtwinkligen Koordinaten auf, so erhält man je nach der Menge der eingeschlossenen Substanz eine Kurve, welche ein Maximum $(v / v')_{max}$ besitzt, oder eine Kurve, welche gegen die Abszissenachse konvex ist, oder (als Grenzfall) eine Kurve, welche gegen die kritische Temperatur hin geradlinig verläuft. Der Verf. untersuchte so Äther, Alkohol und Chloroform und findet, daß die genannten Maxima $(v / v')_{max}$ auf einer Geraden liegen. Nach dem Gesetze der übereinstimmenden Zustände

müssen zwei Temperaturen T und T', in welchen zwei verschiedene Substanzen das nämliche $(v/v')_{max}$ besitzen, übereinstimmende Temperaturen sein (Methode zur Bestimmung übereinstimmender Temperaturen), also $T/T_c = T'/T_c'$. Der Verf. findet aus seinen Beobachtungen unter Benutzung der (absoluten) kritischen Temperaturen von Äther (467°), Alkohol (517°), Chloroform (541°), (Bureau des Longitudes 1902):

Korresp. abs. Temperaturen			$(V/V')_{max}$			$\frac{T}{T_c}$
Äther	Alkohol	Chloroform	Äther	Alkohol	Chloroform	
387°	428,07	447,09	0,320	0,320	0,330	0,828
391	432,8	452,8	0,340	0,340	0,350	0,837
394	435,8	456	0,355	0,356	0,360	0,843
404	447	467,9	0,395	0,400	0,409	0,865
414	456,5	478	0,440	0,440	0,448	0,883
423	468,2	489,6	0,490	0,490	0,495	0,905
427	472,7	494,4	0,510	0,510	0,511	0,914
437	485,3	505,8	0,556	0,556	0,556	0,935
458	506,6	530	0,655	0,652	0,652	0,981
467	517	541	0,695	0,698	0,698	1

Der Verf. findet bei Beobachtung der den Grenzfall bildenden Kurve, daß bei steigender bez. fallender Temperatur das Verschwinden bez. Erscheinen des Meniskus bei der nämlichen Temperatur (der kritischen Temperatur) erfolgt.

A. E.

---

40. ***J. Reudler.*** *Bemerkungen über Sydney Youngs Destillationsregel* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 968—970. 1904). — Nach Sydney Young würde bei Destillation mit gutem Aufsatz unterhalb der Temperatur mitten zwischen den beiden Siedepunkten eine Menge fast gleich dem Gewicht der am meisten flüchtigen Substanz übergehen, auch bei einer ziemlich unvollkommenen Trennung. Die Verf. hat diese Regel in vielen Fällen zutreffend befunden, auch wenn man es auf Grund der $T.x$-Kurven anders erwartet haben sollte: der Grund dafür wurde in der Temperatur im Aufsatz gefunden, welche sehr lange in der Nähe des Siedepunktes der flüchtigsten Substanz blieb, um dann plötzlich sehr stark zu steigen, so daß eine fast vollkommene Trennung zustande kommt. Bei weniger gutem Aufsatz oder ganz flacher $T.x$-Kurve wurde die Regel nicht erfüllt. Für die quantitative Analyse enthalte diese Regel also nichts neues.

van E.

---

41. ***A. Smits.*** *Über die Erscheinungen, welche auftreten, wenn in einem binären System die Faltenpunktskurve die Löslichkeitskurve berührt. Dritte Mitteilung* (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 90—102. 1904). — Die beiden früheren Arbeiten unter etwas anderem Titel (Beibl. 28, S. 404 u. 764) werden hier ergänzt durch quantitative Messungen mit Äther-Anthrachinongemischen bei Drucken bis 100 Atm. im Temperaturbereiche 170—300° C. Die $p.t$-Kurve hat die erwartete Gestalt; von der Dreiphasenkurve fehlt der das Maximum enthaltende Teil; es entstanden aber hier sehr leicht übersättigte Lösungen im Kontakt mit festem Anthrachinon, welche bisweilen erst nach einer Stunde in den stabilen Zustand festflüssig übergingen.

In den $p.x$-Schnitten zeigen die Löslichkeitskurven kontinuierlichen Übergang von Flüssigkeitszweig nach Dampfzweig beim höchsten Druck, und deshalb *retrograde Löslichkeit*, und zwar in einem so hohen Grade, daß, nachdem die gesättigte Lösung ihren kritischen Punkt erreicht hat, bei höherer Temperatur wieder drei Phasen auftreten können. Die $p.x$-Schnitten über 250° zeigen retrograde Erstarrung, diejenige über 260° retrograde Kondensation, bei 290° über ein Bereich von 43 Atm. Alle Löslichkeitsisothermen (worunter der Verf. die kontinuierlichen Kurven versteht, aus der theoretischen Vereinigung von Flüssigkeits- und Dampfzweig der Löslichkeitskurve entstanden) zeigen zwischen 203° und 247° retrograde Erstarrung, wie van der Waals vorhersagte (Beibl. 28, S. 765). Auch bei den molekularen Volumina der gesättigten Lösungen wurden die früheren qualitativen Ergebnisse bestätigt gefunden. van E.

---

42. ***D. Lagerlöf.*** *Thermochemische Studien* (J. f. prakt. Chem. 69, S. 513—544. 1904). — Es liegt die Fortsetzung der thermochemischen Betrachtungen im J. f. prakt. Chem. 69. S. 273. 1904 (Beibl. 28, S. 1132) vor. Da ein kurzes Referat nicht möglich ist, so möge es genügen, die Überschriften der einzelnen Kapitel anzugeben:

Kap. 9. „Zahlenbeziehungen zwischen den Kalorienkonstanten. — Kap. 10. „Bildungs- und Verbrennungswärme des Kohlenoxyds.“ Hier werden folgende Sätze aufgestellt: I. Die beiden Atome des Sauerstoffmoleküls sind thermisch

gleichwertig. II. Das Kohlenoxyd, CO, enthält vierwertigen Kohlenstoff wie die übrigen Kohlenstoffverbindungen. Die am Sauerstoff nicht gebundenen zwei Kohlenstoffvalenzen sind durch eine einfache innere Selbstbindung vereinigt, welche endothermischer Natur wie die übrigen Kohlenstoffbindungen ist, und deren Wärmeäquivalent w_s dem Wärmeäquivalent w_1' der einfachen Kohlenstoffbindung gleich ist. — Kap. 11. „Tabelle, die molekulare und halbwahre Bildungswärme nebst der Σw (mit den richtigen Konstanten berechnet) enthaltend.“ — Kap. 12. „Der Wärmewert der einfachen Kohlenstoffbindung. Abnahme bei wachsender Kohlenstoffkette.“ — Kap. 13. „Die Anzahl und die Bezeichnungen der Kohlenstoffbindungen. Die doppelte (bez. repetierte) Kohlenstoffbindung. Die dreifache Kohlenstoffbindung.“ — Kap. 14. „Die Verbrennungsgleichung mit Ausdrücken für die verschiedenen Kohlenstoffbindungen.“ — Kap. 15. „Einfluß des Wasserstoffs auf die Verbrennungswärme. Wärmewerte der repetierten und der dreifachen Kohlenstoffbindungen.“ G. J.

---

43. ***H. E. Patten* und *W. R. Mott*. *Kritik von Clarkes neuem Gesetz in der Thermochemie*** (J. Amer. chem. soc. 26, S. 1450—1453. 1904). — Die Verf. schließen sich der Kritik von W. von Löben (vgl. Beibl. 27, S. 1070) über Clarkes Gesetz an und geben Kurvenzeichnungen der prozentischen Abweichungen der nach Clarke berechneten Verbrennungswärmen homologer Reihen von den beobachteten. Die Diskussion derselben führt sie zu dem Schluß, daß die Clarkesche Konstante nichts weiter ausdrückt als die Erkenntnis, daß mit dem Eintritt einer neuen CH_2-Gruppe eine Veränderung der physikalischen Eigenschaften homologer Reihen verbunden ist.

F. K.

---

44. ***L. Lemoult*. *Allgemeine Beziehungen zwischen der Verbrennungswärme organischer Verbindungen und ihrer Konstitution. Berechnung der Verbrennungswärmen*** (Bull. soc. chim. 31, S. 216—232. 1904). — Der Verf. berechnet in ähnlicher Weise wie schon Thomsen die Verbrennungswärmen organischer Verbindungen aus wenigen Konstanten unter Zugrundelegung des von Berthelot gesammelten Zahlenmaterials. Auf die Grundlagen der Berechnung läßt sich hier nicht eingehen; die

Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung ist häufig ausgezeichnet, doch läßt sich bei der immerhin nur sehr kleinen Zahl von Beispielen nicht übersehen, ob die Berechnungsweise des Verf. wirklich eine erhebliche Verbesserung gegen Thomsens Verfahren liefert. E. Bs.

---

45. ***J. J. van Laar.*** *Über die Mischwärme bei assoziierenden Lösungsmitteln* (Versl. K. Ak. van Wet. **13**, S. 121—124. 1904). — Beim Auflösen einer Substanz in einem assoziierenden Lösungsmittel z. B. Wasser ändert sich auch der Assoziationsgrad. Der Verf. weist darauf hin, daß die dabei absorbierte Wärme bei großer Verdünnung nicht verschwindet, sondern sich einem endlichen Werte nähert. Indem er in der Formel für das Assoziationsgleichgewicht die Änderung der Molekülzahl N durch die Auflösung des Salzes einführt, findet er für die Änderung des Dissoziationsgrades β

$$\beta = \beta_0\left(1 + (1 - \beta_0)\, i\, \frac{x}{1 - x}\right).$$

Die Vermehrung der dissoziierten Wassermoleküle, auf 1 g-Mol. Salz berechnet, beträgt deshalb $\beta_0 (1 - \beta_0)\, i$; daraus ergibt sich für die absorbierte Wärme durch Assoziationsänderung beim Auflösen von 1 g-Mol. des Salzes in Wasser 326 i g-Kal., ein Betrag, der von ganz derselben Größenordnung ist, wie die überhaupt beim Auflösen auftretenden Mischwärme. van E.

---

46. ***A. Stodola.*** *Die Dampfturbinen, mit einem Anhange über die Aussichten der Wärmekraftmaschinen und über die Gasturbine* (368 S. M 10,00. Berlin, J. Springer, 1904). — Auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zu Düsseldorf 1902 hielt Stodola einen Vortrag über dieses Thema, welcher Anfang 1903 in stark erweiterter Form in der Zeitschrift des Vereins erschien. Da der Vortrag ein hoch wichtiges Gebiet des Dampfmaschinenbaues behandelte, so ist es erklärlich, daß sich bald das Bedürfnis herausstellte den Vortrag gesondert herauszugeben, was am Ende des Jahres in stark erweiterter Form geschah. Jetzt liegt nun schon die zweite Auflage, abermals erweitert, vor.

Teil I behandelt die Dampfturbinen auf Grund der den Ingenieuren aus dem Indikatordiagramm geläufigen Koordinaten

Druck und Volumen, vom Verf. als elementare Theorie bezeichnet. Der wichtigste Abschnitt ist die Herleitung der Formel von de St. Venant für die Strömungsgeschwindigkeit des Dampfes, die Anwendung derselben auf die Konstruktion der de Lavalschen konischen Düsen, und die Einteilung der Turbinen.

Teil II ist der Hauptteil des Werkes und auch der Hauptinhalt des ursprünglichen Vortrages. Es wird zunächst die Zeunersche Formel für die Beziehung zwischen Geschwindigkeit und Erzeugungswärme des Dampfes entwickelt (der vom Verf. benutzte Name Wärmeinhalt erinnert noch zu sehr an die Kalorikumtheorie, während der von Mollier vorgeschlagene Name in jeder Beziehung besser ist); dann wird diese Formel erweitert durch Einführung der Reibungsarbeit, die durch das Temperaturentropiediagramm anschaulich gemacht wird; namentlich zeigt das Diagramm in Übereinstimmung mit der Rechnung, daß der durch die Reibung verursachte Verlust an Bewegungsenergie kleiner ist als die Reibungsarbeit. Es folgen dann die vom Verf. angestellten Versuche über die Reibungsarbeit in der Düse und über die Druckabnahme in der Richtnng der Düse. Der bei diesen Versuchen sich zeigende Dampfstoß wird durch Rechnung aus der vervollständigten Theorie abgeleitet; er bedingt den größten Teil der Verluste in unrichtig konstruierten Düsen. Bei der Untersuchung von Turbinenschaufeln ergab sich, daß unter Umständen die Schaufel dem Strahl entgegengesaugt wird. Nachdem so die Sätze der Theorie durch die Versuche gestützt sind, werden sie auf die Untersuchung der verschiedenen möglichen Turbinen: Druck und Überdruck, einstufig und mehrstufig angewendet; zur Erleichterung der hierzu nötigen Rechnungen dient in ganz hervorragender Weise die von Mollier entworfene Tafel, in welcher als Abszisse die Entropie als Ordinate die Erzeugungswärme aufgetragen ist; es ist dem Buch eine solche in recht brauchbarem Maßstabe beigegeben (vgl. Proell Thermod. Rechentafel, s. u.). Den Schluß bilden Versuche über die Dampfreibung rotierender Scheiben.

Teil III enthält neben anderen wesentlich für Konstrukteure bestimmten Abschnitten solche über die Beanspruchung von rotierenden Scheiben verschiedenen Querschnittes durch

die Zentrifugalkraft und über die biegsame Welle de Lavals und deren kritische Geschwindigkeit.

Teil IV ist ausschließlich für Konstrukteure bestimmt und enthält die Beschreibung der wichtigsten bis jetzt ausgeführten und vorgeschlagenen Systeme unter Angabe von Bremsresultaten bei ausgeführten Systemen.

Von den im Teil V behandelten Sonderproblemen der Dampfturbinentheorie und Konstruktion erwähne ich nur 1. die Untersuchung der Druckverteilung in einem Dampfstrahl, welche ergibt, daß der Druck in der Mitte der Düse sich von dem am Rande fast gar nicht unterscheidet; man darf also die Druckverteilung in der Düse durch enge Öffnungen in der Wand beobachten (vgl. Büchner Beibl. 28, S. 1134) und 2. die Untersuchung der gyroskopischen Wirkung der Schiffsturbine.

Im Anhang wurden die „Aussichten der Wärmekraftmaschinen“ vom Standpunkt der Thermodynamik aus diskutiert.

Die dem Buche zum Aufziehen beigegebenen Tafeln für das Temperaturentropiediagramm und für die Erzeugungswärme sind sehr sorgfältig ausgeführt. K. Schr.

---

47. ***R. Proell.*** *Thermodynamische Rechentafel* (Dresden, Berlin, J. Springer 1904). — Dem Bestreben der Ingenieure, an Stelle von Zahlentabellen graphische Darstellungen zu setzen, kommt der Verf. dadurch entgegen, daß er eine Zeichnung entworfen hat, in hinreichendem Maßstabe (ohne Rand 28 × 28 cm) um aus derselben alle für die Konstruktion von Turbinendampfmaschinen nötigen Angaben über den Wasserdampf mit einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit entnehmen zu können, Auf dem Blatte sind in einer beim ersten Anblick scheinbar ganz regellosen Weise eine Anzahl von Maßstäben aufgezeichnet. Die gegenseitige Lage derselben ist aber ganz bestimmt gewählt und zwar derart, daß wenn man zu zwei Zustandsvariabelen die dritte, durch diese beiden bei Wasserdampf bestimmte aufsuchen will, man die beiden, den Werten der gegebenen Variabelen entsprechenden Punkte der betreffenden Maßstäbe durch ein Lineal zu verbinden hat; der Schnittpunkt des Lineals mit dem Maßstab der dritten Variabelen ergibt den Wert derselben.

Der Tafel ist eine Gebrauchsanweisung beigegeben. K. Schr.

---

48. ***J. Boussinesq.*** *Die Abkühlung eines nach allen Seiten begrenzten Körpers durch einen Flüssigkeitsstrom mit geringem Leitungsvermögen* (C. R. 138, S. 1134—1138, 1189—1194. 1904). — Die Theorie führt für Rotationskörper zu dem Ergebnis, daß die Abkühlung proportional ist den Quadratwurzeln aus dem Wärmeleitungsvermögen des Flüssigkeitsstromes, aus der spezifischen Wärme und Geschwindigkeit desselben, ferner proportional dem Temperaturüberschuß des Körpers und endlich der Quadratwurzel eines gewissen Integrales, wobei diese Wurzel für alle Körper derselben Gestalt, die im Strome gleich gelegen sind, umgekehrt proportional dem Volumen der Körper ist. Fernerhin werden die allgemeinen Gleichungen für beliebige Körper untersucht. J. M.

---

49. ***H. A. Wilson.*** *Über die Konvektion der Wärme* (Cambridge Proc. 12, S. 406—423. 1904). — Die Untersuchung des Verf. bezieht sich auf die Konvektion der Wärme in bewegten Medien. Zur Lösung der Probleme werden im wesentlichen zwei Methoden nach dem Vorgange von Fourier und Lord Kelvin benutzt, und zwar handelt es sich bei der ersten Methode um die Auffindung einer Lösung der Differentialgleichung, die den vorgeschriebenen Bedingungen genügt. Bei der zweiten Methode wird die Wärmequelle als aus punktförmigen Wärmequellen bestehend angesehen und danach wird die Temperatur in einem Punkte aus der Gesamtwirkung der einzelnen punktförmigen Wärmequellen berechnet. Nach der Aufstellung der Differentialgleichung, der die Temperaturverteilung in einem beliebig bewegten Medium genügen muß, behandelt der Verf. den stationären Wärmezustand in einzelnen speziellen Fällen. Zunächst wird eine unendliche gleichförmige und ebene Wärmequelle in einem Medium betrachtet, das senkrecht zur Ebene sich mit einer konstanten Geschwindigkeit bewegt. Im Anschluß hieran wird der Fall untersucht, in welchem die Wärmequelle die Gestalt einer geraden Linie hat, wie bei einem durch den elektrischen Strom erwärmten und ausgespannten Draht. Neben anderen Problemen wird schließlich die Temperaturverteilung in einer Flüssigkeit untersucht, die durch ein Rohr fließt, während die Temperatur des Rohres bekannt ist. J. M.

K. Schreber. Hohe Temperatur, niedrige Temperatur (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 19—21. 1905).

Siemens und Halske. Über ein registrierendes Pyrometer (ZS. f. Instrk. 24, S. 350—358. 1904).

Octave Dony-Hénault. Eine neue Regulierröhre für Thermostaten (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 3. 1905).

G. Schwalbe. Über die beim Benetzen pulverförmiger Körper, insbesondere von Sand, mit Wasser auftretende Wärmetönung, sowie Untersuchungen über das Verhalten von Wasser unter 4° bei diesem Vorgange (Drudes Ann. 16, S. 32—45. 1905).

E. Bose. Über die verallgemeinerte Auffassung einer Formel der kinetischen Gastheorie (Drudes Ann. 16, S. 155—159. 1905).

G. Jäger. Zur Theorie des Maxwell-Boltzmannschen Gesetzes (Drudes Ann. 16, S. 46—60. 1905).

H. Hulshof. Erwiderung der Bemerkung von G. Bakker (Drudes Ann. 16, S. 188—192. 1905).

Radioaktivität.

50. *L. Matout. Die Strahlung des Radiums* (Le Radium 1, S. 6—14. 1904). — Aus dem Phosphoreszenzerregungsvermögen der vom Radium ausgehenden Strahlung in verschiedenen Körpern und der verschieden starken Schwächung dieser Wirkung durch verschiedene Schirme ergibt sich unmittelbar, daß die Radiumstrahlung aus verschiedenartigen Strahlen bestehen muß. Durch ein starkes magnetisches Feld lassen sich dieselben leicht in die α-, β- und γ-Strahlen trennen und die Bahnen derselben auf einer etwas gegen die Ebene der Strahlen geneigten photographischen Platte festlegen. Dieses läßt sich sehr übersichtlich mit einer von Becquerel ersonnenen Anordnung zeigen, bei der mit Hilfe zweier verschieden großer, ineinander angeordneter, kreiszylinderförmiger und an verschiedenen Stellen mit kleinen Ausschnitten versehener Bleischirme, in deren innerstem das Radiumpräparat sich befindet, unter Anwendung eines starken Magnetfeldes sogar z. B. die gleichfalls noch keine einheitliche Strahlung bildenden β-Strahlen des Radiums in ihre mit verschiedener Geschwindigkeit begabten Elemente aufgelöst und jede Strahlenart für sich, ohne daß auch gleichzeitig die anderen

vorhanden sind, erhalten werden können, so daß man z. B. Untersuchungen über das Absorptionsvermögen eines Schirmes auf eine Strahlung von einer ganz bestimmten Geschwindigkeit auf diese Weise ausführen kann. P. E.

[Anm. d. Red. Die neue Zeitschrift „Le Radium“, der das vorstehende Referat entnommen ist, erscheint seit Mitte vorigen Jahres unter Redaktion von J. Danne in monatlichen Heften (zu je 1 Fr.) bei Masson & Co. in Paris, enthält Originalartikel, Referate, Mitteilungen und Bücherschau und berücksichtigt neben der wissenschaftlichen Erforschung der Radioaktivität und der verwandten Gebiete auch die Anwendungen, besonders die therapeutischen.]

---

51. ***P. Curie.*** *Neuere Untersuchungen über Radioaktivität* (Physik. ZS. 5, S. 281—288, 313—318, 345—349. 1904; Amer. chem. J. 31, S. 410—445. 1904). — Eine kurzgefaßte übersichtliche Darstellung der radioaktiven Erscheinungen, mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Untersuchungen (vgl. Beibl. 28, S. 1009). P. E.

---

52. ***K. Ångström.*** *Beiträge zur Kenntnis der Wärmeabgabe des Radiums* (Ark. för Mat, Astron och Fys. 1, S. 523—528. 1904). — Der Verf. verwendete zu seinen Untersuchungen 100 mg ganz besonders reines Radiumbromid und kommt zu folgenden Resultaten: Die Wärmeabgabe des Radiums ist unabhängig von dem Materiale eines Körpers, welcher dasselbe allseitig umgibt, und es hat sich während 7 Monaten keine Änderung ihres Betrages nachweisen lassen. 1 g Radiumbromid gibt in der Minute 1,14 cal. oder in der Stunde 68,5 cal. ab, d. h. es werden von 1 g reinem Radium unter Benutzung des Atomgewichtes 225 in einer Stunde 117 cal. (110 cal. für das Atomgewicht 258) abgegeben. P. E.

---

53. ***W. Ramsay.*** *Die Quelle des Radiums* (Nat. 70, S. 80. 1904). — J. Joly hatte die Vermutung ausgesprochen, daß das Radium eher eine atomistische Verbindung von radioaktiven Produkten mit einem der Elemente, die in der Pechblende enthalten sind, darstellen könnte, als daß es ein Zerfallsprodukt eines Elementes von höherem Atomgewichte, etwa von

Uran oder Thor, wäre. Der Verf. hält es für aussichtsvoller zu untersuchen, ob nicht die ungeheure von einem radioaktiven Körper abgegebene Energie imstande ist, chemische Veränderungen konstruktiver Natur herbeizuführen, z. B. Brom in Jod zu verwandeln, da sich Jod leicht nachweisen läßt. Ein in dieser Richtung angestellter Versuch führte indessen zu keinem positiven Resultat. P. E.

---

54. **A. Breydel.** *Die radioaktive Energie* (Éclair. électr. 11, S. 492—498. 1904). — Der Aufsatz besteht aus Spekulationen über die Ursache und das Zustandekommen der radioaktiven Erscheinungen und geht von besonderen Voraussetzungen über die Natur der Atome aus. Der Verf. kommt zu dem Schlusse, daß das Radium Helium in unbeständigem Zustande sei.

H. Kffn.

---

55. **A. Reuterdahl.** *Das radioaktive Atom* (Elektrochem. ZS. 11, S. 116—120. 1904). — Zur Erklärung der Radioaktivität wird angenommen, daß die chemischen Atome außerordentlich kompliziert aus sehr kleinen Partikelchen, welche der Verf. *Energons* nennt, aufgebaut seien. Gewisse Energongruppen sollen eine besondere Rolle spielen und werden mit dem Namen *Dynamikon* belegt. Außer der Radioaktivität soll noch die Elektrolyse nach der Energonhypothese erklärbar sein (Ebenda, S. 120—125). H. Kffn.

---

56 u. 57. **E. Bose.** *Zur Kenntnis der Atomenergie, eine Beziehung zwischen kinetischer Theorie und Radioaktivität* (Jahrb. d. Radioaktivität u. Elektronik 1, S. 133—138. 1904). — **E. Bose.** *Kinetische Theorie und Radioaktivität* (Physik. ZS. 5, S. 356—357. 1904). — Nach der kinetischen Theorie ist bekanntlich das Verhältnis der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstanter Temperatur gegeben durch die Formel

$$c_p / c_v = 1 + \frac{2}{3(1+\beta)},$$

wo β das Verhältnis des Zuwachses der inneren Energie der Molekel zu dem gleichzeitigen Zuwachse der kinetischen Energie der fortschreitenden Bewegung derselben darstellt. Ist $\beta = 0$, so erfährt die innere Energie der Molekel bei

Temperatursteigerungen keinen Zuwachs, was nur bei einatomigen Gasen stattfinden kann; dieselbe ist dabei keineswegs null, sondern nur von der Temperatur unabhängig. Man kann demnach folgern: die innere Energie eines Atoms besitzt keinen Temperaturkoeffizienten. Hieraus erklärt sich u. a., daß die Becquerelstrahlung eines Radiumpräparats, deren Energie sehr wahrscheinlich aus dem Atome selbst stammt, unabhängig von der Temperatur ist (die Abweichungen erweisen sich bedingt durch den Emanationsgehalt der Präparate). P. E.

---

58. **E. Rutherford.** *Der Unterschied zwischen radioaktiver und chemischer Verwandlung* (Jahrb. d. Radioaktivität u. Elektronik 1, S. 103—127. 1904). — Die radioaktiven Erscheinungen werden vom Standpunkt der vom Verf. und Soddy vorgeschlagenen Theorie betrachtet. Nach dieser Theorie sind bekanntlich die Atome der radioaktiven Elemente als instabile Elemente anzusehen, welche zerfallen und dadurch die Entstehung einer Reihe radioaktiver Substanzen zur Folge haben, die sich in ihren chemischen Eigenschaften von dem Mutterelement unterscheiden. Die beständige Energieaussendung wird aus der inneren Energie der Atome gedeckt und widerspricht somit in keiner Weise dem Gesetz von der Erhaltung der Energie. Die Beweise, auf welchen sich die Theorie stützt, werden kurz, aber sehr anschaulich dargelegt. H. Kffn.

---

59. **G. Martinelli.** *Sind die Reaktionen mit vermutlichen Gewichtsveränderungen von radioaktiven Phänomenen begleitet?* (Atti della reale accademia del Lincei 13, S. 217—220. 1904). — Folgende Vorgänge, für welche Gewichtsveränderungen bekannt sind, wurden auf das Auftreten von Strahlungen mit Hilfe eines Elektrometers geprüft: Auflösung von kristallisiertem Kupfervitriol in mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser; Reduktion von Silbersulfat durch Eisenvitriol in saurer Lösung; Auflösung von Kaliumbichromat in Wasser. In keinem Falle konnte eine Strahlung beobachtet werden, obgleich dieselbe im Vergleich zu den radioaktiven Stoffen, bei welchen die Gewichtsdifferenzen sehr viel kleiner sind, sehr groß hätte ausfallen müssen. H. Kffn.

---

60. ***J. Strutt.*** *Die Bildung von Polonium aus Radium* (Nat. 70, S. 627. 1904). — Ein mindestens vier Jahre altes und nur ganz schwach aktives Radiumpräparat wurde in Wasser gelöst und die Lösung, nachdem etwas Kupferchlorid zugesetzt war, mit Schwefelwasserstoff gefällt. Das ausfallende Sulfid war aktiv. Es wurde in Salpetersäure gelöst und in die Lösung, um nach Marckwald Polonium nachzuweisen, eine Wismutplatte eingetaucht. Die Platte nahm eine starke Aktivität an, sandte nur α-Strahlen aus und verhielt sich auch sonst dem Polonium ähnlich. Der Verf. hält es für wahrscheinlich, daß das Radiumpräparat ursprünglich frei war von Polonium, und daß letzteres erst im Laufe der Zeit sich bildete. Weitere Versuche mit ganz reinen Radiumsalzen werden in Aussicht gestellt.

H. Kffn.

---

61. ***M. Th. Tommasina.*** *Über die Natur der Radiumemanation* (Arch. de Genève 17, S. 640—646. 1904). — Der vorliegende Artikel enthält einige Betrachtungen und theoretische Anschauungen über die Umwandlung des Radiums in Helium. Ein Elektron besitzt nach der Ansicht des Verf. kein bestimmtes Vorzeichen, es ist also keine Ladung, sondern nur ein Element einer Kraftröhre; für eine positive Ladung sind die Kraftlinien nach außen, für eine negative Ladung nach innen gerichtet, so daß das Vorzeichen einer Ladung von der Verteilung der sie bildenden Elektronen abhängt.

Die Atome der gewöhnlichen Körper sind nicht aus *Unteratomen*, sondern aus unzerstörbaren positiven und negativen *Unterionen* aufgebaut, d. h. ein Atom besteht aus einem positiven Kern (einem oder mehreren positiven Subionen), der gewissermaßen von einer aus negativen geladenen Unteratomen (negativen Subionen) gebildeten Atmosphäre umgeben ist, und deren Ladungen sich gerade neutralisieren. Das Radiumatom (Atomgewicht rund zu 224 angenommen) besteht aus 112 positiven Subionen, die durch 112 000 negative Subionen neutralisiert werden. Ein Radiumatom liefert bei seinem Zerfall 56 Heliumatome (Atomgewicht 4), so daß ein Heliumatom nur zwei positive durch 2000 negative neutralisierte Subionen enthält. P. E.

---

62. ***H. Brooks.*** *Ein flüchtiges Produkt aus Radium* (Nat. 70, S. 270. 1904). — Es wird aus Beobachtungen ge

schlossen, daß die Emanation X des Radiums in einem gewissen Stadium der Wechsel, welchen sie nach dem Niederschlagen auf festen Körpern unterliegt, sogar schon bei gewöhnlicher Temperatur leicht flüchtig ist. Eine Kupferplatte wurde kurze Zeit in verdünnte Salzsäure eingetaucht, in welcher die Aktivität eines der Radiumemanation ausgesetzt gewesenen Platindrahtes gelöst war. Die aktiv gewordene Platte erteilte den Wänden eines Gefäßes, in welches sie kurze Zeit eingeführt worden war, eine Aktivität, die im Verlaufe von dreißig Minuten auf ungefähr den dreifachen Wert anstieg und dann regelmäßig gegen null abfiel. Die gleiche Erscheinung zeigte sich, als der Platindraht direkt zu dem Versuche benutzt und in das Gefäß eingeführt wurde. Wahrscheinlich bildet sich die flüchtige Substanz nach dem ersten der drei Wechsel, die Rutherford für die Emanation X annimmt. H. Kffn.

---

63. ***J. Joly.*** *Synthese einer radioaktiven Substanz* (Nat. 70, S. 395. 1904). — Ein Platinstab, der lange Zeit γ- und β-Strahlen ausgesetzt gewesen war, zeigt noch nach ungefähr dreißig Tagen kräftige Wirkung auf eine photographische Platte. Ein Stück Kupfer, ebenso behandelt, ergab kein besonderes Resultat. H. Kffn.

---

64. ***B. B. Boltwood.*** *Über das Verhältnis des Radiums zum Uran in einigen Mineralien* (Sill. J. (4) 18, S. 97—103. 1904; Vorläufige Notiz Nat. 70, S. 80. 1904). — Die von J. J. Thomson und Rutherford ausgesprochene Vermutung, daß das Radium durch den Zerfall des Uranatoms gebildet sein könnte, veranlasste den Verf. die relativen Verhältnisse des Radiums und Urans in gewissen uranhaltigen Mineralien zu bestimmen. Auf die vorhandene Radiummenge wurde aus der auf elektrischem Wege gemessenen Emanationsmenge geschlossen, die von einer bestimmten Menge des Minerals erhalten wurde, wenn dieses in einem kleinen Kölbchen gelöst oder durch geeignete chemische Reagentien (konzentrierte Salzsäure, Erhitzen mit konzentrierter Schwefelsäure u. a.) zersetzt wurde und diese Lösung einige Tage mit einem etwas größeren Gefäße in direkter Kommunikation gestanden hatte. Das Untersuchungsgefäß bestand aus einem luftdicht verschließbaren Gold-

blattelektroskop von etwa 600 ccm Inhalt, in welches die Emanation eingeführt wurde, nachdem dieselbe nach der Trennung von der Lösung noch etwa zwei Stunden gestanden hatte, damit etwa vorhandene, schnell verschwindende Emanationen keine Wirkung mehr ausüben konnten. Es wurde immer die Zeit bestimmt, welche erforderlich war, damit die Ladung des Elektroskopes um einen konstanten Betrag abnahm. Die vorhandene Uranmenge wurde auf chemischem Wege bestimmt. Die Untersuchungen erstreckten sich auf acht verschiedene Proben von Uran enthaltenden Mineralien, und es ergab sich, daß die in ihnen enthaltenen Radium- und Uranmengen einander immer direkt proportional sind. P. E.

---

65. ***R. J. Strutt.*** *Das Vorkommen des Radiums mit Uranium* (Nat. 70, S. 222. 1904). — Boltwood hatte (vgl. das vorstehende Referat) eine vorläufige Untersuchung über das Verhältnis des Urans zu dem Radium in verschiedenen Mineralien veröffentlicht. Er fand dasselbe konstant. Untersuchungen des Verf. führen zu demselben Schluß. Ein interessanter Fall ist das Kupferuranit, das durch die Formel

$$CuO \, . \, 2\,UO_3 \, . \, P_2O_5 \, . \, 8\,H_2O$$

genau dargestellt wird. Das Mineral zeigt durchscheinende, grüne, tetragonale Kristalle, die sich leicht in Schwefelsäure in eine vollkommen klare grüne Flüssigkeit auflösen. Kocht man diese Lösung, so gibt sie die Radiumemanation, und zwar der Quantität nach pro Tag ungefähr ebensovie als die gleiche Menge Joachimsthaler Pechblende lieferte. Der Prozentgehalt an Uran ist auch ungefähr derselbe. Wenn seit der Bildung des Minerals das Radium in diesem produziert worden ist, so gibt es in betreff der Muttersubstanz praktisch keine Wahl; nur das Uranium kann sie sein. Die große Komplexität der meisten radioaktiven Mineralien macht es schwierig, aus den Untersuchungen sicheren Schluß in dieser Hinsicht zu ziehen. Hier aber scheint keine Alternative gestellt werden zu können. K. U.

---

66. ***R. J. Moss.*** *Über den Zustand, in welchem Helium in der Pechblende existiert* (Dublin Trans. (2) 8, S. 153—160. 1904). — Die bis jetzt zur Herstellung von Helium angewandten

Methoden lassen keinen Schluß zu, ob das Helium als freies Element oder in Form einer chemischen Verbindung in der Pechblende enthalten ist. Der Verf. hat Joachimstaler Pechblende in einer erwärmten Mühle im Vakuum zermahlen und die entstehenden Gase untersucht und gemessen. Er hat das Auftreten von Wasserdampf, von Kohlendioxyd, von Sauerstoff, von Stickstoff und von Helium konstatieren können. Die Menge des Heliums betrug 0,00125 ccm pro Gramm Pechblende. Beim Verschmelzen mit Kaliumbisulfat gab das gemahlene Mineral noch weitere 0,106 ccm Helium pro Gramm ab, so daß also die Ausbeute beim Zermahlen sich auf 1,17 Proz. belief. Da der Verf. vermutet, daß das Helium in feinen Höhlungen im Erze enthalten sei, so hat er auch Versuche angestellt, ob nicht auch schon bei gewöhnlicher Temperatur Gase entweichen. Dies traf in der Tat zu; er erhielt aus dem gepulverten Minerale in 19 Tagen pro Gramm 0,00016 ccm Helium. Die Wiederholung der Untersuchungen mit einem anderen Exemplar Pechblende, das aber gleichfalls aus Joachimstal stammte, lieferte ganz ähnliche Resultate; in diesem Falle wurde 1,11 Proz. des Heliums beim Zermahlen frei. Auffallend war nur das Auftreten von Wasserstoff, welcher sich bis zu 4,29 Proz. in dem erhaltenen Gase vorfand. Andere Proben von Pechblenden lieferten keinen Wasserstoff. H. Kffn.

---

67. **W. Ramsay.** *Radiumemanation (Exradio), ihre Eigenschaften und ihre Verwandlungen* (C. R. 138, S. 1388—1394. 1904; Jahrb. d. Radioaktivität u. Elektronik 1, S. 127—132. 1904; Naturw. Rundsch. 19, S. 353—355. 1904). — Es wird die von einer bestimmten Menge Radiumbromid in einer gewissen Zeit abgegebene Emanationsmenge bestimmt und die Lage der stärksten Linien ihres Spektrums mitgeteilt. 70 mg Radiumbromid wurden in destilliertem Wasser gelöst; dieselben zersetzten das Wasser in dem Maße, daß wöchentlich etwa 8 bis 10 ccm eines Gemisches von Wasserstoff und Sauerstoff erhalten wurden, welches außerdem eine gewisse Menge Emanation enthielt. Die Emanation wurde mittels einer Anordnung, deren Beschreibung im einzelnen hier zu weit führen würde, kondensiert und sie leuchtete mit einer solchen Stärke, daß man die Zeit auf einer Taschenuhr bei ihrem Lichte er-

kennen konnte. Die in flüssiger Luft kondensierte Emanation besitzt einen merklichen Dampfdruck, und man kann dieselbe daher in ein entsprechend tiefes Vakuum hineinverdampfen lassen. Das Volumen der untersuchten Emanationsmenge betrug bei normalem Druck (und Zimmertemperatur) 0,0254 ccm. Es ließ sich ferner zeigen, daß das Gas das Boyle-Mariottesche Gesetz befolgt. Das Spektrum der Emanation bestand aus den folgenden Linien:

6850	kaum sichtbar.	5480	schwach
6807	schwach, schnell verschwind.	5393	„
5975	„ , „ „	5105	sehr stark, beständig
5955	„ , „ „	4985	„ „ , „
5890	schwach	4966	stark, verschwindet nach einiger Zeit
5854	„		
5805	stark, beständig	4690	schwach, schnell verschwind.
5725	ziemlich stark, beständig	4650	schwach (diese Linien wurden nur bei einer Untersuchung gemessen)
5595	sehr stark, beständig		
5580	schwach	4630	

Außerdem waren einige Quecksilber- und Wasserstofflinien sichtbar. Die Fehler in den Ablesungen betrugen höchstens vier Ångströmeinheiten. Das Emanationsspektrum blieb nicht lange sichtbar, denn infolge der immer in dem Rohre vorhandenen geringen Feuchtigkeitsmenge trat das Wasserstoffspektrum immer mehr hervor und verdeckte so das erstere. Das Spektrum erinnert an die Spektren der Edelgase.

Das Volumen der Emanation nahm mit der Zeit beständig ab, die Leuchtintensität blieb dagegen unverändert; nach Verlauf von einem Monat war das Volumen verschwunden und auch die Lichtemission hatte ganz aufgehört. Nach dem Evakuieren des Raumes, in dem sich vorher die Emanation befunden hatte, und leichtem Erwärmen desselben wurde eine Gasmenge erhalten, die etwa viermal so groß war, als die ursprüngliche Emanationsmenge; dieselbe gab das Heliumspektrum. Da das Atomgewicht der Emanation etwa 160 beträgt, so kann ein Radiumatom (Atomgewicht 225) nur ein Emanationsatom liefern.

Zum Schlusse werden einige Betrachtungen darüber angestellt, ob man das Radium als eine Verbindung auffassen kann, die Exradium enthält, und analog das Exradium als eine Verbindung mit Helium, gerade so wie etwa das $AgNO_3$ Ag enthält. Man müsste dann umgekehrt z. B. das Exradium aus

dem Helium wieder aufbauen können, wenn man die Substanz, die sich als induzierte Aktivität an den Wänden abgesetzt hat, zu demselben wieder hinzusetzte; außerdem wäre aber vor allem auch die Energie wieder zu ersetzen, die das Exradium bei seiner Zersetzung abgegeben hat (1 ccm Exradium gibt eine Energiemenge ab, die 3 600 000 mal so groß ist, als die bei der Explosion eines gleichen Volumens Knallgas freiwerdende Wärmemenge). Auch die Elektronen, die bei dem Zerfalle fortgeschleudert sind, müssten wieder ersetzt werden. Ob sich diese Synthese überhaupt ausführen läßt, ist vorderhand sehr fraglich. Es wird auf die in gewisser Beziehung vielleicht entsprechende Verbindung NH_4Cl hingewiesen. Nimmt man das Cl weg, so erhält man NH_4, was aber nicht beständig ist, sondern in NH_3 und H zerfällt. Will man das NH_4Cl wieder bilden, so muß man einen Umweg einschlagen und zwar zuerst HCl bilden und dieses dann auf das NH_3 einwirken lassen. Vielleicht könnte man auch auf einem analogen Wege beim Radium und seinen Zerfallsprodukten zu dem gewünschten Ziele gelangen. P. E.

68. ***M. Berthelot.*** *Emanationen und Strahlungen* (Ann. chim. phys. (8) 3, S. 289—293. 1904). — Es wird die Frage aufgeworfen, ob es sich bei den Emanationen nicht um ähnliches wie bei den Spuren von flüchtigen Substanzen handeln könne, die überall in der irdischen Atmosphäre enthalten und auf der Oberfläche von Körpern kondensierbar sind. In der Tat gibt es beinahe keine Körper, seien sie metallisch oder nicht, welche nicht, besonders bei der Reibung, einen eigenen Geruch äußern, der nur von fast infinitesimalen Spuren von Materien hervorgebracht wird. Manche dieser Emanationen können giftig sein, so etwa die der arsenikhaltigen Papiere. Das Gewicht der Arsine, welche von einer Papieroberfläche von einigen Quadratzentimetern geliefert werden und in dem Volumen von einigen Kubikzentimetern Luft enthalten sind, ist sicherlich von derselben Kleinheit wie dasjenige der neu entdeckten Emanationen. Des weiteren wird darauf aufmerksam gemacht, daß Gase die Neigung haben, unsichtbar kleine, feste oder flüssige Teilchen in Suspension zu halten. Diese Spuren von Staub und flüchtigen Stoffen sind fähig, die Strahlungen

der Kathoden zu begleiten; sie sind besonders empfindlich bei elektrischen, magnetischen, Phosphoreszenz- und analogen Wirkungen. Sie können auf der Oberfläche von Körpern außerordentlich dünne Schichten von Verbindungen erzeugen, von denen die einen die Bildung von Strahlungen und Emanationen begünstigen, die anderen verhindern. Die Emanationen sind meist nicht einheitlich; die des Phosphors bestehen sowohl aus dem Dampf des Phosphors und mehrerer seiner Oxyde, als auch aus Ozon, Wasserdampf und Salpetersäure. Zur Begründung der Anschauung, daß sich Emanationen auf Oberflächen niederschlagen, wird angeführt, daß frisch durchschnittene Metalle ohne nachweisbare Gewichtsänderung ihren Glanz verlieren. — Je mehr die neuen schönen Entdeckungen über die radioaktiven Emanationen von Wichtigkeit werden, desto mehr erweist es sich als notwendig, in ihre Diskussion nur unanfechtbare Beobachtungen einzuführen, und zwischen der Gewissheit der Tatsachen und den mystischen Auslegungen zu unterscheiden, welche die Liebe zum Wunderbaren mit den Tatsachen selbst zu verschmelzen versucht. H. Kffn.

---

69. ***M. Berthelot.*** *Über die Empfindlichkeitsgrenzen der Gerüche und der Emanationen* (Ann. chim. phys. (8) 3, S. 293—295. 1904). — Der Verf. stellt Vergleiche an über die Menge des Stoffs, welche noch durch den Geruch erkennbar ist und über die, welche bei den radioaktiven Erscheinungen noch zur Wirkung gelangt. Aus den schon früher von ihm ausgeführten Untersuchungen (Ann. chim. phys. (7) 22, S. 460. 1901) ergibt sich, daß Jodoform bei einer Verteilung von einem Hundertel eines billiontelten Grammes auf einen Kubikzentimeter Luft vom Riechorgan gerade noch wahrgenommen wird. Auf rechnerischem Wege wird gezeigt, daß auch bei andauernd wiederholtem Wechsel der Luft ein Gramm dieses Stoffes erst in etwa 100 Jahren ein Milligramm an Gewicht verloren hätte. In der gleichen Zeit ergäbe der Moschus einen sogar noch etwa tausendmal kleineren Verlust. H. Kffn.

---

70. ***Ch. Bouchard, P. Curie und V. Balthazard.*** *Physiologische Wirkung der Radiumemanation* (C. R. 138, S. 1384—1387. 1904). — Die Verf. weisen durch Tierexperimente,

die an Mäusen und Meerschweinchen angestellt wurden, nach, daß die Radiumemanation eingeatmet eine giftige Wirkung ausübt. Die Tiere befanden sich in einer Glasflasche von 2 l Inhalt, welche mit einem mit Sauerstoff gefüllten Ballon verbunden war, um den von dem Tiere verbrauchten Sauerstoff wieder zu ersetzen; die ausgeatmete Kohlensäure wurde durch Ätzkali absorbiert. Um die Emanation einzuführen, wurde erst ein Unterdruck von einigen Zentimetern Quecksilber hergestellt und darauf die Emanation eingeleitet. Dieselbe wirkt zuerst auf die Atmung; darauf verfallen die Tiere in eine Art Lähmungszustand, intensive Reize rufen aber doch Reflexbewegungen hervor. Der Tod tritt schließlich unter sonst gleichen Verhältnissen um so früher ein, je größer die angewandte Emanationsmenge ist: bei einer Maus nach neun bez. vier Stunden, wenn 15 bez. 50 Grammstunden Emanation angewandt wurden (1 Grammstunde Emanation entspricht der Emanationsmenge, die von 1 g gelöstem Radiumbromid in einer Stunde abgegeben wird).

Es wurde gleichzeitig gezeigt, daß nicht das Ozon, welches in verhältnismäßig großem Maße entsteht, den Tod herbeigeführt hatte, denn Kontrollversuche ergaben, daß bei dem 20-fachen Ozongehalte der Luft der Tod erst nach 24 Stunden eintrat.

Untersucht man die Tiere nach dem Tode mittels einer photographischen Platte, so erweisen sich alle Gewebe als radioaktiv, aber in sehr verschiedenem Grade. Diese Wirkung rührt von zwei Ursachen her, von der induzierten Radioaktivität der Gewebe und der in den Säften gelösten Emanation.

P. E.

71. ***A. Naccari.*** *Über die Zerstreuung der Elektrizität an verschiedenen Metallen. Vorläufige Notiz* (N. Cim. (5) 8, S 28—32. 1904). — Diese Untersuchung schließt sich an die Arbeiten von J. Strutt, Mc Lennan und Burton an, welche zeigten, daß auch die *gewöhnlichen Metalle einen gewissen Grad von Radioaktivität* besitzen. Bei deren Studien zerstreut ein Körper, der immer derselbe war, seine Elektrizität in einen Raum, dessen Wände von verschiedenen Metallen gebildet waren und es wurde die Elektrizitätsmenge gemessen, welche zu den Wänden überging; daraus ließ sich die Leitungsfähigkeit der Luft ermitteln.

Bei den hier beschriebenen Untersuchungen von Naccari wurde der Zerstreuungskörper der Reihe nach von verschiedenen Metallen gebildet; er zerstreut die Elektrizität in einen Raum, dessen Wände immer dieselben waren; es wurde die Potentialverminderung gemessen, welche in einer bestimmten Zeit eintrat. Bei dieser Versuchsanordnung kann man den allenfallsigen Einfluß der Natur der Metalle auf die hypothetischen Korpuskeln leichter erkennen.

Aus den Versuchen berechnet man die Größe:

$$K = \frac{1}{t} \log \frac{V_0}{V};$$

K hängt ab 1. von der Leitfähigkeit der Luft, 2. von den Kräften, welche die Elektrizität am Metalle festzuhalten oder welche sie davon zu entfernen suchen.

Es wurden auch Versuche über den Einfluß der Sonnenstrahlung gemacht. Bei Anwendung von Zink und positiver Elektrizität konnte ein merklicher Einfluß nicht gefunden werden. Bei Anwendung einer positiv geladenen Kupferscheibe oder Bleischeibe schien die Zerstreuung geringer, wenn die Metallscheibe von der Sonne beleuchtet war.

Die Versuche werden fortgesetzt. K. S.

---

72. ***H. A. Bumstead.*** *Atmosphärische Radioaktivität* (Physik. ZS. 5, S. 504—509. 1904). — In der von Elster und Geitel angegebenen Art wurden dünne (0,25 mm Durchmesser) isolierte Kupferdrähte von 5 oder 8, gelegentlich auch von 200 m Länge im Freien ausgespannt, unter Nebenschaltung einer Funkenstrecke von 5 mm Länge mittels einer Whimshurstschen Maschine gewöhnlich 3 Stunden lang negativ geladen und dadurch aktiviert. Unmittelbar nach der Exposition wurden die Drähte um vier Messingstäbe gewickelt, die auf einem Metallteller in senkrechter Stellung befestigt waren, der von untenher als Boden und Abschluß in ein isoliertes Zylindergefäß eingesetzt werden konnte, in dessen Achse ein mit dem Quadrantenelektrometer (1 Volt = 2500 mm Ausschlag bei 1 m Skalenabstand) verbundener Messingstab isoliert eingesetzt war; ein geerdeter Schutzring hielt Störungen von seiten der geladenen Zilynderwände ab, gemessen wurde in Zwischenräumen von 3 Minuten der Sättigungsstrom, und danach die Abklingung der

Wirksamkeit verfolgt. Ein Vergleich mit Radiumemanation zeigte, daß zwar im Anfange das Abklingungsgesetz dasselbe wie bei dieser war, daß aber späterhin sich immer mehr eine Wirkung geltend macht, die von einer sehr langsam abklingenden induzierten Aktivität herrühren mußte. Dadurch, daß ein langer Draht viele Stunden exponiert und seine Wirksamkeit noch lange nach dem Abschluß der Exposition messend verfolgt wurde (nachdem die Radiumwirkung schon fast vollkommen abgeklungen war) konnte es in hohem Grade wahrscheinlich gemacht werden, daß diese sehr beständige Aktivität dem Thor zuzuschreiben war; dessen Emanation zerfällt zwar sehr rasch, aber die von ihr induzierte Radioaktivität, die hier gemessen wurde, klingt erst nach ca. $10^1/_2$ Stunden auf die Hälfte ab. Dagegen konnte die sehr rasch abklingende Mitwirkung der Emanation des Aktiniums (Halbwertzeit 40 Minuten) noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Bei dreistündiger Exposition kommen 3—5 Proz. des gesamten Anfangseffektes auf Rechnung der Thoriumaktivität bei zwölfstündiger bis zu 15 Proz. Doch hängt die Mitbeteiligung dieser schnell zerfallenden Emanation sehr davon ab, ob sie leicht oder schwer aus dem Boden entweichen kann; so kann bei gefrorenem Boden der Ausfall an Thoriumaktivität 75 Proz. betragen. Daher ist auch die Aktivität von Regen und Schnee wesentlich an Radiumaktivität gebunden, da die Thoriumemanation augenscheinlich gar nicht solche Höhen, in denen sich Regentropfen bilden, erreichen kann. Eb.

73. *A. Gockel. Radioaktive Emanationen in der Atmosphäre* (Physik. ZS. 5, S. 591—594. 1904). — Die Aktivierungszahl A ergab in Freiburg (Schweiz) im Mittel um die Mittagszeit einen Wert von 84, d. i. $4^1/_2$ mal größer als in Wolfenbüttel, so daß in der Tat A gegen das Alpengebiet hin an Größe zu wachsen scheint. In den ersten Morgenstunden nimmt A zu und bleibt von $9^h a$ bis $5^h p$ ziemlich konstant; die Mittelwerte von $\overset{-}{a}$ und auch wohl von $q(\overset{-}{a}/\overset{+}{a})$ steigen mit zunehmendem A. Auffallend ist, daß am genannten Beobachtungsorte A nicht wie sonst mit ab-, sondern mit zunehmendem Luftdrucke zunimmt, und daß bei Föhn ausnehmend

hohe Werte (bis zu 420) beobachtet werden. Ein auf dem Grate des Brienzer Rothorns ausgespannter mit der Erde verbundener Draht aktivierte sich unter der Wirkung des Erdfeldes, und zwar bereits innerhalb zweier Stunden bis zum Maximalwerte der Aktivität (*A* zwischen 23 und 58), wie ein durch eine Hochspannungssäule geladener Draht. Eb.

---

74. **J. Elster und H. Geitel.** *Über Einrichtung und Behandlung der Apparate zur Bestimmung der Radioaktivität von Bodenproben und Quellensedimenten.* (ZS. f. Instrk. **24**, S. 193—201. 1904). — Die Verf. beschreiben eingehend ein von ihnen angegebenes, von Günther und Tegetmeyer in Braunschweig zu beziehendes Instrumentarium zur Messung der Radioaktivität beliebiger Stoffe, insbesondere von Bodenproben und Quellensedimenten. Bei der außerordentlichen Bedeutung, welche derartige Untersuchungen nach den verschiedensten Seiten hin in neuerster Zeit erlangt haben, dürfte es denjenigen, welche solchen Aktivitätsmessungen seither fern gestanden haben, sehr erwünscht sein hier eine ausführliche Anleitung dazu zu finden.

Das Instrumentarium besteht aus einem Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparate mit einem Elektroskope, welches die von den genannten Forschern eingeführte Spiegelskala besitzt; ferner aus einer größeren, doppelt tubulierten Metallglocke mit Fenstern und einer Ladevorrichtung. Sollen auch Messungen der durch die Emanation induzierten Aktivität von Drähten vorgenommen werden, so wird ein ca. 100 Liter fassendes Metallgefäß und eine Hochspannungstrockensäule verwendet, welche den in dem Gefäße isoliert aufgehängten Draht bei Gegenwart der aktivierenden Substanz eine bestimmte Zeit lang auf hohem negativen Potentiale erhält. Eb.

---

75. **F. Müller.** *Einige Beobachtungen über die radioaktive Substanz im „Fango“* (Physik. ZS. 5, S. 357—363. 1904). — Gestützt auf die Untersuchungen Elster und Geitels (vgl. Beibl. **28**, S. 694) untersuchte der Verf. den Fango im Keller der Fangokuranstalt in Berlin, wo ihm derselbe in Mengen von 50 bis 100000 kg zur Verfügung stand, und fand, daß die Luft des Fangokellers eine erhöhte Leitfähigkeit besitzt, welche ansteigt, wenn derselbe längere Zeit nicht gelüftet ist. Durch direktes

Ansaugen von Luft aus dem Fangolager ergab sich, daß dieselbe eine stark erhöhte Leitfähigkeit besaß, und daß der Fango demnach die erhöhte Leitfähigkeit in dem betreffenden Keller verursachte. Durch Ausspannen eines Al-Drahtes in dem Keller und halbstündiges Laden desselben auf — 2500 Volt konnte die durch die Emanation aus dem Fango erzeugte induzierte Aktivität nachgewiesen werden; es wurden wieder besonders hohe Werte erhalten, wenn der Keller mehrere Tage lang geschlossen gehalten wurde. Die Abklingungskurven, welche die induzierte Aktivität lieferte, stimmen zwar nicht ideal mit der entsprechenden Radiumkurve überein, indessen ähneln sie ihr doch von den bisher bekannten Elementen am meisten. Über die physiologische Wirkung der Radioaktivität des Fango ist man noch nicht genügend unterrichtet, um ein endgültiges Urteil abgeben zu können. P. E.

---

76. ***A. Gockel.*** *Über die in Thermalquellen enthaltene radioaktive Emanation* (Physik. ZS. 5, S. 594. 1904). — In dem Quellwasser von Lenk und Baden (Aargau) konnte 2—3 Tage nach der Abkühlung Emanation noch sicher nachgewiesen werden, auch der Quellenschlamm von Lenk erwies sich ebenso wie der von Ragaz als radioaktiv, wenn auch nur in geringem Grade. Um so auffallender war es, daß die der Quelle von Baden *frisch* entstiegenen Quellgase ganz außerordentlich radioaktiv sind (ca. 200 mal radioaktiver als Zimmerluft). Daß es sich nicht (nur) um Ionenführung, sondern wirklich um das Auftreten von Emanation handelte, wurde durch die induzierte Radioaktivität bewiesen, die selbst nach längerem Lüften der bei der Untersuchung verwendeten, mit Stanniol ausgekleideten Glasglocke wieder neue Ionen erzeugte. Eb.

---

77. ***E. Dorn.*** *Über die radioaktiven Eigenschaften des Wassers einiger Quellen* (Abh. d. Naturf. Ges. zu Halle 25, S. 105—116. 1904). — Es wurden anschließend an die Untersuchungen Thomsons und Himstedts, daß Luft, welche mit Leitungswasser in inniger Berührung gewesen war, radioaktive Eigenschaften erlangt, einige weitere Quellen auf einen Gehalt an radioaktiver Emanation hin untersucht. Die stärkste Aktivität zeigte Gasteiner Wasser (Lainerquelle), und die aus dem-

selben erhaltene Emanation ist wahrscheinlich mit der Radiumemanation identisch. Aus der Murquelle in Baden-Baden stammendes Wasser zeigte merkliche Abweichungen gegenüber den beim Radium geltenden Verhältnissen. Wasser von Wildbad in Württemberg lieferte eine Emanation, welche merklich langsamer ($\lambda = 0{,}1584$ Tag^{-1}) als die Radiumemanation ($\lambda = 0{,}1738$ Tag^{-1}) abnahm. Auch beim Karlsbader Sprudel war das Abklingen wesentlich langsamer ($\lambda = 0{,}1409$ Tag^{-1}), dagegen enthält derselbe im Gegensatz zu den anderen untersuchten Quellen eine radioaktive Substanz, welche die von der durchperlenden Luft fortgeführte Emanation im Laufe der Zeit wieder ersetzt. P. E.

---

78. ***J. Borgmann.*** *Radioaktivität russischer Schlammproben und Elektrisierung von Luft durch Metalle* (Nat. 70, S. 80—81. 1904). — Der Verf. untersuchte nach der von Mc Lennan und Burton (vgl. Beibl. 28, S. 330) angewandten Methode einige russische Schlammsorten und konnte konstatieren, daß sie alle radioaktive Eigenschaften besitzen. Die Untersuchungen wurden in zwei Zylindern ausgeführt, von denen der eine aus Zink, der andere aus Messing bestand, und in deren Achse je ein Messingdraht isoliert angebracht war, welcher mit dem einen Quadrantenpaare eines Dolezalekelektrometers verbunden werden konnte. Die Zylinder wurden für die Messungen auf 100 Volt geladen.

Wurden die Zylinder nach dem Herausnehmen des Schlammes zur Erde abgeleitet, so nahmen die Drähte in der Achse sofort eine Ladung an, die allmählich zunahm und nach einigen Stunden einen Grenzwert erreichte. Der Draht in dem Zinkzylinder erlangte eine positive Ladung, während der in dem Messingzylinder negativ geladen wurde. Wurde ein Zylinder aus einem anderen Metalle konaxial in den Messingzylinder eingeführt und mit diesem metallisch verbunden, so erlangte der Messingdraht in der Achse für einen Zylinder aus Zink, Blei oder Aluminium eine positive, aus Eisen oder Silber dagegen eine negative Ladung (vgl. auch hier Mc Lennan und Burton). P. E.

---

79. ***C. Liebenow.*** *Notiz über die Radiummenge der Erde* (Physik. ZS. 5, S. 625—626. 1904). — Der Verf. berechnet

den Betrag der Wärmemenge, welche per Sekunde vom Erdinnern abgegeben wird, zu rund 10^{13} Grammkalorien. Falls diese Wärmemenge nur vom Radium stammt, so kann die Erde — die Wärmeerzeugung von 1 g Radium zu 226 Grammkalorien per Stunde angenommen — höchstens nur rund 2.10^{14} g Radium enthalten. Bei gleichmäßiger Verteilung dieser Menge durch die ganze Erde entfällt etwa ein Fünftausendstel Milligramm auf den Kubikmeter, also viel weniger als Elster und Geitel in dem von ihnen untersuchten Erdarten fanden. Das Radium kann also nicht gleichmäßig durch die ganze Erde verbreitet sein, sein Vorkommen oder wenigstens seine Zersetzung muß sich daher im wesentlichen auf die Nähe der Erdoberfläche beschränken. Für die Erdtemperatur kann eine Zunahme nach der Tiefe nur in der Nähe der Erdoberfläche vorhanden sein, weiter unterhalb würde das ganze Erdinnere den gleichen, vielleicht nicht allzu hohen Maximalwert besitzen.

H. Kffn.

J. Becquerel. Die Radioaktivität der Materie. Fortsetzung (Éclair. électr. 41, S. 481—490. 1904).

Allgemeines.

80. ***A. J. Balfour.*** *Unsere heutige Weltanschauung. Einige Bemerkungen zur modernen Theorie der Materie. Autorisierte Übersetzung von Dr. M. Ernst* (36 S. ℳ 1,00. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Auf der Versammlung der British Association in Cambridge hat der englische Ministerpräsident, Hr. Balfour, die in der vorliegenden Broschüre in einer mäßigen deutschen Übersetzung wiedergegebene Rede gehalten. Sie stellt dem Weltbilde der Physiker vor 100 Jahren die modernste Weltanschauung gegenüber, die alles auf den Äther und die als Modifikationen des Äthers aufzufassenden elektrischen Monaden zurückführt, und knüpft daran einige nachdenkliche Betrachtungen über den Drang des Menschen nach der Vorstellung einer stofflichen Einheit des Weltganzen, und über den Widerspruch unserer vernünftigen Erkenntnisse und der unvernünftigen Bedingungen, unter denen sich unsere Erkenntnisorgane, die Sinneswerkzeuge, entwickelt haben. Es scheint, daß der Verf. das skizzierte Weltbild für mehr als ein Bild hält; denn

er behauptet, das Arbeitsziel des Physikers müsse „die Erkenntnis des wahren Wesens der Dinge“ sein. W. K.

---

81. ***W. Ostwald.*** *Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie, elementar dargestellt. 4. verbesserte Auflage* (xii u. 223 S. geb. ℳ 7,00. Leipzig, W. Engelmann, 1904). — Da die neue Auflage des bekannten Werkes keine wesentlichen Änderungen enthält, können wir uns damit begnügen, ihr Erscheinen anzuzeigen und auf die in früheren Besprechungen gegebene Charakteristik des Buches zu verweisen (vgl. Beibl. 18, S. 975; 22, S. 69; 25, S. 876), desgleichen auf die Besprechung des in dem gleichen Geiste verfaßten ausführlicheren Grundrisses der qualitativen Analyse von Böttger (vgl. Beibl. 26, S. 999). Die regelmäßige Wiederholung der Auflagen zeigt zur Genüge, daß sich die Hoffnungen des Verf. erfüllen und die moderne Auffassung chemischer Vorgänge sich auch auf dem Gebiete der analytischen Chemie stetig befestigt.

W. K.

---

82. ***W. Ostwald.*** *Die Schule der Chemie. Erste Einführung in die Chemie für jedermann. Zweiter Teil. Die Chemie der wichtigsten Elemente und Verbindungen* (viii u. 292 S. geh. ℳ 7,20. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1904). — Dem, was Beibl. 28, S. 496 über den ersten Teil dieses Werkes gesagt wurde, ist Wesentliches nicht hinzuzufügen. Hervorgehoben sei nur, daß wiederum die allgemeinen Begriffe mit besonderer Sorgfalt und großem Geschick dem Verständnis des Lesers nahe gebracht werden. Dies gilt zumal für die Einführung in die stöchiometrischen Gesetze, auf die der Verf. nach seiner eigenen Aussage besonderes Gewicht gelegt hat. Der hier gewählte Weg der Darstellung verdient, auch nach dem Urteil des Ref., vor allen übrigen den Vorzug, doch ist zu bemerken, daß der gleiche Weg, mit unwesentlichen Abweichungen im einzelnen, schon seit langer Zeit von vielen Lehrern der Chemie in ihren Vorlesungen und Veröffentlichungen eingehalten worden ist, während der Verf. irrtümlicherweise glaubt, der von A. W. Hofmann ausgebildete Lehrgang über das Gasvolumengesetz sei bisher der allein gebräuchliche gewesen. K. A.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, Böhmestr. 9.
Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 6.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

Band 29. Heft 6.

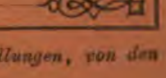




LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.



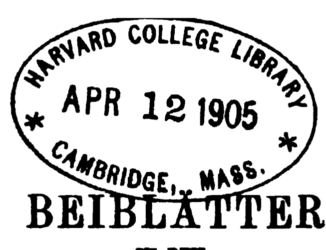
An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Greifswald, Domstr. 10.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. K. Baedeker in Greifswald (Bdkr.)
Dr. A. Becker in Kiel (A. Bck.)
Prof. Dr. M. Le Blanc in Karlsruhe (M. Le Blanc)
Dr. J. Brode in Karlsruhe (J. B.)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
Dr. J. Ehlers in Jena (Es.)
Dr. E. Englisch in Stuttgart (Egl.)
Dr. C. Fritsch in Darmstadt (C. F.)
Dr. R. Gans in Tübingen (Gans.)
Prof. Dr. W. Grosse in Bremen (W. G.)
Prof. Dr. W. König in Greifswald (W. K.)
Dr. H. Mache in Wien (Mc.)
Dr. St. Meyer in Wien (St. M.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Prof. Dr. Fr. Pockels in Heidelberg (F. P.)
Dr. K. Uller in Greifswald (K. U.)
Dr. R. H. Weber in Heidelberg (R. H. W.)



1905. № 6.

BEIBLÄTTER ZU DEN ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 29.

Optik.

1. ***R. A. Herman.*** *A treatise on geometrical optics* (342 S. Cambridge, at the University press, 1900). — Das Buch ist ein englisches Lehrbuch und gibt uns eine Darstellung und Herleitung der Resultate und allgemeinen Sätze der geometrischen Optik, soweit sie dazu dienen, die Wirkungsweise und Konstruktion der gebräuchlichsten optischen Instrumente verständlich zu machen. Die Ableitung ist eine im wesentlichen geometrische; als Hauptbestimmungsstücke sind die Neigungswinkel der betrachteten engen Büschel gewählt. Deshalb tritt die charakteristische Funktion Hamiltons, auch in dem ihr gewidmeten Kapitel, sehr zurück. Die Theorie der Aberrationen axialer Punkte wird in erster Annäherung gegeben; auch bei der Abbildung außeraxialer Punkte werden nur Büschel betrachtet, deren Neigungswinkel gegen die Achse bis zur zweiten Potenz eingeschlossen in Betracht kommen.

Die Darstellung ist kurz und knapp. Jedem einzelnen Kapitel sind als Beispiele Aufgaben angefügt, welche sich auf den Inhalt des Kapitels beziehen. Es.

2—4. ***R. J. Sowter.*** *Über astigmatische Aberration* (Phil. Mag. (6) 6, S. 524—528. 1903; Proc. Phys. Soc. 18, S. 573—579. 1903). — ***W. Bennet.*** *Über nicht homozentrische Bündel und die durch sie bewirkten Schattenbilder. I. Eine elementare Behandlung des rein astigmatischen Bündels* (Phil. Mag. 7, S. 700—706. 1904). — *II. Schattenwirkungen durch axiale, symmetrische Bündel mit sphärischer Aberration* (Ebenda,

S. 706—715. 1904; Proc. Phys. Soc. 19, S. 205—222. 1904). — Die Arbeiten verfolgen den Zweck, die von S. P. Thompson beschriebenen Schattenbild bei Linsener mit zonalen Aberrationen (Beibl. 27, S. 828—829) verständlich zu machen bez. mathematisch zu diskutieren. Die beiden ersten Arbeiten beziehen sich auf rein astigmatische Strahlenbündel und diskutieren die Lage des Schattens eines geraden Drahtes und seine Rotation bei Vorwärtsbewegung des Drahtes.

Die letzte Arbeit schildert ausführlich die Verhältnisse der Wellenflächen eines Strahlenbündels, welches parallel auf einen sphärischen Hohlspiegel auffällt und an ihm reflektiert wird, sowie die Schattenkurven eines geraden Drahtes. Photographien der Schattenkurven bei Plankonvexlinsen sind beigefügt.

Es.

5. ***Th. H. Blakesley.*** *Eigenartige Linsen* (Phil. Mag. (6) 6, S. 521—524. 1903; Proc. Phys. Soc. 18, S. 571—575. 1903). — Für Strahlenbündel kleiner Öffnung lassen sich bei geeigneter Wahl der Radien und der Dicke Linsen konstruieren, deren Brennweite ganz bestimmten Bedingungen genügt. Die Bedingungsgleichungen zwischen den drei Bestimmungsstücken für einzelne solcher Fälle werden aufgestellt. Es.

6. ***J. Hartmann.*** *Objektivuntersuchungen* (ZS. f. Instrk. 24, S. 97—117. 1904). — Die Berechnung der Schnittweiten der einzelnen Zonen aus der Messung der Abstände der Durchstoßungspunkte ihrer Strahlenkegel vom Achsenstrahl in zwei Ebenen ist ebenso für die Schnittpunkte außerhalb der Achse durchführbar wie in der Achse selbst. Zu dem Zwecke muß das Objektiv um eine vertikale Achse durch seinen Scheitel drehbar gemacht werden. Die Aufnahmen werden dann wie früher (Beibl. 28, S. 822—823. 1904), jedoch nicht nur einmal in jeder Einstellungsebene, sondern so oft gemacht, als man dem Objektive eine andere Neigung zum Strahlengange gibt. (Vielleicht wäre es angezeigt, den Ausdruck „extrafokale Messungen“, welcher doch seinen Gegensatz in „intrafokalen Messungen“, findet, d. i. in Messungen zwischen Objektiv und Fokus, durch den „afokale Messungen“, oder einen analogen zu ersetzen.) Die Ausmessung der Bilder kann in rechtwinkligen Koordinaten

erfolgen. Ein Beispiel zeigt dies. Die Rechnung früherer Art, auf die zwei Koordinaten angewandt, ergibt die Schnittpunkte der Strahlen mit der horizontalen und vertikalen Ebene. Die Mittelwerte der entsprechenden Koordinaten von zwei zur Vertikalebene symmetrisch einfallenden Strahlen in gleicher Weise zur Rechnung benutzt, geben den Ort der beiden astigmatischen Bildebenen für die betreffende Zone. Nach den Beobachtungen des Verf. fallen diese für alle Zonen nahe zusammen; die Differenzen ihrer Abstände vom Objektiv sind gleich den axialen Zonenfehlern. Nimmt man nun noch die Bildebene mitten zwischen den beiden astigmatischen Bildebenen für die betreffende Zone an, so folgt aus den Differenzen ihrer Lagen für die verschiedenen Bildwinkel unmittelbar die Bildfeldkrümmung.

Zur Orientierung über die Form der Bilder können aus den gefundenen Koordinaten leicht die der Bildpunkte in beliebigen Ebenen von bekanntem Abstande von der ersten Meßebene berechnet werden; die einzelnen Punkte werden dann durch Kurven miteinander verbunden. An dem Beispiele werden so die Formen der Bilder bei Einstellung auf das scharfe axiale Bild, auf die beiden astigmatischen Bildfeldebenen und das sogenannte scharfe Bild berechnet.

Von anderen Methoden zur Messung der Brennweite für kleinere Objektive finden die, welche eines Hilfsfernrohres bedürfen Erwähnung. Hierbei wird ein vereinfachtes Prüfungsverfahren dafür geschildert, ob ein Beobachtungsfernrohr in einer Schlittenführung streng parallel sich selber bewegt wird.

Endlich beschreibt der Verf. ausführlich die optische Bank, welche er sich hat anfertigen lassen, um die vorstehend erwähnten afokalen Messungen an Objektiven bequem und rasch anstellen zu können. Es.

---

7. ***J. Thovert.*** *Über Tiefe und Brennweite photographischer Objektive* (C. R. 139, S. 500—501. 1904). — Anstatt, wie jetzt üblich, die Unschärfe des Bildes linear anzugeben, sollte man sie angular angeben, und als zulässigen Unschärfewinkel 1′, dem Unterscheidungsvermögen des Auges entsprechend, zulassen. Ist D die scharf eingestellte Objekt-

entfernung, $1/\omega$ die Öffnung des Objektivs, $\pm\varphi$ der genügend scharf gezeichnete Objektraum, so ist angenähert

$$\pm\varphi = \pm\frac{\omega}{3000}\left(\frac{D}{D-1}\right)^2.$$

(Eine ähnliche Formel haben M. v. Rohr und der Ref. 1901 abgeleitet. Ref.) Egl.

---

8. *E. Herzsprung. Über Tiefenschärfe* (ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 233—244. 1904). — Der Ausdruck „Bildschärfe" wird in der Photographie in verschiedener Bedeutung verwendet. Der Verf. sucht nun zu Definitionen zu gelangen, die den vorliegenden Erfahrungen möglichst zweckmäßig angepaßt sind. Als Maß der „Kornunschärfe" des Bildes gelte der Durchmesser der kleinen übereinander gelagerten Kreise, aus denen sich das Bild zusammensetzt. Von Bildern, die in anderer Weise unscharf geworden sind (Autotypie, Gummidrucke tc.) können wir angeben, daß sie ebenso unscharf sind, als ob sie von übereinander gelagerten Kreisen eines gewissen Durchmessers gebildet wären.

Für Bilder, die in einem bestimmten Abstand von den Augen betrachtet werden (Stereoskop) oder betrachtet werden sollen (Photographische Einzelaufnahmen), kommt es auf die Kornunschärfe im Verhältnis zum Betrachtungsabstand an. Es soll dieses Verhältnis die „relative Unschärfe" heißen.

Endlich wird oft gefragt, welche Einzelheiten man auf bestimmten, auf dem Bilde sich befindlichen Gegenständen erkennen kann, unabhängig von der Größe, in welcher diese Gegenstände abgebildet sind. Wir können uns denken, daß diese Unschärfe des Bildes dadurch entstanden wäre, daß jeder Punkt des Gegenstandes nicht als ein scharfer Punkt, sondern als eine kleine Kugel geleuchtet hätte. Die Durchmesser dieser Kugeln sollen als Maß für die „Detailunschärfe" gelten.

Unter „Schärfe" soll der reziproke Wert der betreffenden „Unschärfen" verstanden sein.

Aus diesen Definitionen entwickelt nun der Verf. unter Zuhilfenahme der geometrischen Optik eine Reihe von Folgerungen. Neben der Unschärfe des Bildes bei falscher Einstellung wird auch die bei übermäßiger Abblendung durch die

Beugung des Lichtes hervorgerufene in den Kreis der Betrachtung und Berechnung gezogen. K. U.

---

9. ***A. Köhler.*** ***Eine mikrophotographische Einrichtung für ultraviolettes Licht (λ = 275 $\mu\mu$) und damit angestellte Untersuchungen organischer Gewebe*** (Vortrag auf d. Naturf.-Vers. Breslau 1904; Physik. ZS. 5, S. 666—673. 1904; Verh. D. Physik. Ges. 2, S. 270—277. 1904). — Die hier beschriebene Einrichtung dient dazu, eine bedeutende Erhöhung des Auflösungsvermögens der Mikroskopobjektive dadurch zu erzielen, daß Licht von der Wellenlänge λ = 275 $\mu\mu$ für die Beobachtung verwendet wird. Als Lichtquelle dient der zwischen Kadmiumelektroden überspringende Funke einer Leydener Flasche. Sein Licht wird durch Prismen und Linsen aus kristallinischem Quarze auf dem Objekte konzentriert. Auch der Objektträger und die Okulare sind aus kristallinischem Quarz gefertigt, während Deckglas und Objektive aus geschmolzenem Quarze hergestellt werden. Die Objektive sind von Dr. v. Rohr für monochromatisches Licht sphärisch und für die Sinusbedingung korrigiert. Das stärkste hat eine numerische Apertur von 1,25, so daß sein Auflösungsvermögen dem eines Objektivs von numerischer Apertur 2,5, das in weißem Lichte Verwendung findet, gleichkommt. Die letztere Zahl wird als „relatives Auflösungsvermögen" bezeichnet. Das Objektiv ist ein Immersionssystem. Als Immersionsflüssigkeit dient eine Mischung von Glyzerin und Wasser. Die Bilder werden photographisch aufgenommen. Zum Einstellen dient ein Sucher, durch welchen das Bild auf einer fluoreszierenden Platte entworfen wird. Dabei benutzt man Magnesiumelektroden und die Wellenlänge λ = 280 $\mu\mu$.

Zahlreiche Stoffe, z. B. das Chromatin der Kerne, sind für ultraviolettes Licht undurchlässig. Es erscheinen daher ohne weiteres in den Präparaten Differenziierungen, welche sonst erst durch künstliche Färbung hervorgebracht werden müssen. Der Untersuchung solcher Präparate dient ein Trockensystem vom relativen Auflösungsvermögen 0,7.

Durch die Bestrahlung mit ultraviolettem Lichte werden ferner viele Gewebsbestandteile fluoreszierend. Diese können dann auch mit gewöhnlichen, starken Trockensystemen untersucht werden. Es.

---

10. ***H. Konen* und *A. Hagenbach*. Über das Linienspektrum des Natriums** (Physik. ZS. 4, S. 592—594. 1903). — Die Verf. haben das Linienspektrum des Natriums unter den verschiedensten Bedingungen untersucht und dabei eine Reihe von Linien photographiert und gemessen, die zuerst Lenard mit dem Auge bei Anwendung einer besonderen Methode gesehen hat. Die Linien, bestehend aus Paaren, haben alle einen sehr unscharfen Charakter und sind nur im Bogen und mit Hilfe eines kleinen Konkavgitters nachweisbar. Unter Heranziehung des schon früher bekannten Paares bei 5675 lassen sich die neuen Linien in zwei Serien

$$n = 24\,376 - 100\,278^{-2}\nu - 7840^{-4}\nu$$

$$n = 24\,408 - 101\,092^{-2}\nu + 560^{-4}\nu$$

zusammenfassen, deren erste Koeffizienten innerhalb der Beobachtungsfehler mit denen der alten Nebenserien übereinstimmen. Die neuen Linien würden somit zwei Nebenserien darstellen, die an demselben Punkte auslaufen, wie die alten. Auf die Analogie, in die das Natriumspektrum hierdurch zu den Spektren des He und O tritt, hat Lenard bereits hingewiesen (vgl. auch Beibl. 28, S. 660). C. F.

---

11. ***H. Konen* und *A. Hagenbach*. Die Emissionslinienspektren der Alkalien** (Sitzungsber. Niederrh. Ges. Nat. u. Heilkunde zu Bonn 1903, S. 200—207). — Vgl. Beibl. 28, S. 660. C. F.

---

12. ***A. Hagenbach* und *H. Konen*. Über das Emissionsspektrum des Quecksilbers in Geisslerröhren** (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 342—346. 1903). — In einer von Heraeus gelieferten Quarzröhre wurde Quecksilber verdampft und das entstehende, zuerst von Eder und Valenta gefundene und gemessene Bandenspektrum mit einem großen Gitter photographiert, das der eine der Verf. nach einer neuen Art montiert hatte (Beibl. 28, S. 709). Außer dem Bandenspektrum erhielten die Verf. einige Hg-Linien, nämlich $\lambda = 4347$, $\lambda = 4339$, $\lambda = 4078$ und $\lambda = 4046$, und zwar sämtlich in ihre Komponenten aufgelöst, ähnlich, wie dies am sichtbaren Teil bisher mit Interferenzapparaten geschehen ist. Einige Linien bestehen aus fünf, andere aus

sieben deutlich nachweisbaren Komponenten. Für Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. C. F.

---

13. ***H. Ramage.*** *Die Spektren von Kalium, Rubidium und Cäsium und deren gegenseitige Beziehungen* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 303—312. 1903). — Im Anschluß an seine früheren Studien über den Zusammenhang der Spektren und Atomgewichte (Beibl. 26, S. 1060) untersucht der Verf. die Spektren von K, Cs und Rb, wie sie in der Knallgasflamme erhalten werden. Die Resultate kommen auf die frühere Arbeit hinaus und bilden eine Bestätigung derselben. C. F.

---

14. ***C. Runge.*** *Beziehungen zwischen Spektren und Atomgewichten* (Phil. Mag. (6) 6, S. 698—701. 1903). — Der Verf. wendet sich gegen die Rechnungen von Marshall Watts (Beibl. 27, S. 945), der zwei Regeln aufstellt, die Spektra der Elemente in rechnerische Beziehungen zu ihren Atomgewichten zu bringen.

Es wird bewiesen, daß Watts Linien als homologe betrachtet, die es in Wirklichkeit nicht sind. An einigen Beispielen (Atomgewicht des Radiums) wird die Willkür des von Watts verwendeten Zahlenmaterials und die Unzulässigkeit seiner Rechnungen bewiesen. C. F.

---

15. ***H. Kayser.*** *Die Bogenspektren von Yttrium und Ytterbium* (Abh. d. Berl. Ak.). — In vorliegender Untersuchung läuft die Arbeit des Chemikers neben der des Spektroskopikers parallel. Der verstorbene Dr. Bettendorff in Bonn war bestrebt die seltenen Erden rein darzustellen, der Verf. die Spektren dieser Elemente festzulegen. Den Fraktionen des Chemikers folgte stets eine spektroskopische Untersuchung, deren Resultate dann mehrfach Anhaltspunkte für die weitere Art der Fraktionierung boten, bis schließlich Präparate erhalten wurden, bei denen die fremden Linien fast vollständig verschwanden und beispielsweise für die Spektren von Y, bei denen die Endprodukte aus Gadolinit und Orthit gewonnen waren, fast vollständige Identität ergaben. Das Bogenspektrum des Y ist zwischen λ 2227 und λ 6701, das des Yb zwischen λ 2320 und 5837 mitgeteilt. C. F.

---

16. ***E. C. C. Baly.*** *Die Spektren von Neon, Krypton und Xenon* (Phil. Trans. (A) 202, S. 183—242. 1903; Physik. ZS. 4, S. 799—801. 1903). — Es werden die mittels eines Rowlandschen Gitters ausgemessenen Spektren von Neon, Krypton und Xenon mitgeteilt:

Neon ergibt ein einziges Spektrum, während Krypton und Xenon je zwei Spektren liefern, das eine bei gewöhnlicher Entladung, das andere, wenn eine Leydener Flasche und eine Funkenstrecke eingeschaltet werden. Vierzig Linien von schwacher Intensität sind in letzterem Falle bei Krypton und Xenon gemeinsam vorhanden, was möglicherweise auf das Vorhandensein eines weiteren Elementes von höherem Atomgewicht in derselben Reihe schließen läßt.

Der Verf. hebt noch eine Erscheinung bei Xenon und Krypton hervor: Wenn der Druck in den Vakuumröhren nicht unterhalb einer gewissen Grenze bleibt, sind die Linienspektren alle sehr diffus; wenn jedoch der Druck langsam erniedrigt wird, so werden die Linien vollständig scharf und wohl definiert. Der Grenzdruck beträgt ungefähr 1 bis 2 mm. C. F.

---

17. ***J. Schniederjost.*** *Das Spektrum der Stickstoffflamme* (Physik. ZS. 5, S. 390. 1904). — Hochgespannter Wechselstrom wurde durch eine Funkenstrecke in Luft zur Entladung gebracht und das Spektrum der sich bildenden Flammen mittels eines Quarzspektrographen photographiert. Die Aufnahmen ergaben das kräftige Auftreten der Wasserdampfbanden bei 3063 und 2810 A.E., die zweite Gruppe der positiven Luftbanden von 3941 und 2813 A.E. und die dritte Gruppe des Luftspektrums zwischen 3009 und 2150 A.E., wodurch festgestellt wurde, daß diese letzte Gruppe nicht bloß im Geisslerrohr, sondern auch bei Atmosphärendruck erhalten werden kann. C. F.

---

18. ***J. Trowbridge.*** *Über Gas und Metallspektren bei hohen Temperaturen* (Phil. Mag. (6) 6, S. 58—63. 1903). — Es werden Untersuchungen mitgeteilt über Spektren, die durch Kondensatorentladungen von bestimmten Elektrizitätsmengen erzeugt wurden zwischen Metallelektroden in Luft und ver-

schiedenen Gasen. Zur Verwendung kamen E.M.K., die von zehn- bis zwanzigtausend Akkumulatoren geliefert wurden und Kapazitäten von 0,1 bis 0,3 Mikrofarad. C. F.

---

19. ***J. M. Eder* und *E. Valenta*.** *Unveränderlichkeit der Wellenlängen im Funken- und Bogenspektrum des Zinks* (Wien. Ber. 112, S. 1291—1304. 1903). — Die Verf. treten der von Exner und Haschek aufgestellten, insbesondere von Haschek weiter vertretenen Behauptung der Verschiebung der Spektrallinien näher. In dieser Hinsicht werden im Funken- und Bogenspektrum des Zinks acht Linien mit äußerster Exaktheit untersucht und die genauen Wellenlängen des jeweiligen Intensitätsmaximums bestimmt. Die Resultate sind, wie folgt, zusammengefaßt:

1. Im Funkenspektrum des Zinks treten keine Verschiebungen von meßbarer Größe gegenüber den Linien des Bogenspektrums auf;

2. die Menge des vorhandenen Elementes oder der Partialdruck seines Dampfes bringt keine Verschiebung der Linien des Funkenspektrums hervor und damit ist auch Haschecks System der quantitativen Spektralanalyse hinfällig geworden, hingegen sind diejenigen Folgerungen, welche die Konstanz der Spektrallinien voraussetzen (Verschiebungen der Spektrallinien im Visionsradius nach den Dopplerschen Prinzipien etc.) und welche durch die Haschekschen Schlüsse als zweifelhaft erschienen wären, nach den Beobachtungen der Verf. um so sicherer fundiert. C. F.

---

20. ***H. M. Reese*.** *Studien über verstärkte Linien (enhanced lines) bei Titan, Eisen und Nickel* (Astrophys. J. 19, S. 322—337. 1904). — Es werden die Funken- und Bogenspektren von Ti, Fe und Ni zwischen $\lambda\lambda$ 4200—5000 photographiert und die Linien, die im Funken stärker auftreten als im Bogen, herausgesucht; ebenso werden die schwächer der Zahl nach viel weniger häufig auftretenden Linien berücksichtigt. Die Methode bestand im wesentlichen darin, daß die Expositionsdauer der beiden zu vergleichenden Aufnahmen so geregelt wurde, daß eine Linie in beiden gleiche Intensität zeigte. Mit dieser wurden dann die zu untersuchenden Linien verglichen.

Die Resultate sind in drei Tabellen niedergelegt, auf die verwiesen werden muß. C. F.

---

21. ***A. S. King.*** *Über den Einfluß der Änderung der Atmosphäre auf Bogenspektren mit Bezug auf Seriengesetzmäßigkeiten* (Astrophys. J. 18, S. 129—150. 1903). — Der Verf. studiert den Einfluß einer Atmosphäre von Luft, O, CO_2, N, NH_3, Natrium-Quecksilber- und Kupferdämpfen, in der der Lichtbogen brennt, auf die Bogenspektren von Ca, Sr, Mg, Ba, Zn und Cu und findet ein verschiedenes Verhalten der Linien, die zu Serien gehören gegenüber Linien, zwischen denen keine Beziehung bekannt ist. Es werden verschiedene neue Beziehungen aufgefunden, bei Sr ein neues Triplet, bei Ba und Cu Anhaltspunkte.

In bezug auf die mannigfachen Beobachtungen muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Die verschiedene Beeinflussung einer Anzahl von Linien der Ca-, Sr-, Ba- und Cu-Spektra durch die umgebende Atmosphäre hat eine Analogie bezüglich des Zeemanphänomens in bezug auf dieselben Linien.

Als Ursache für das verschiedene Verhalten betrachtet der Verf. die Änderung der Dampfdichte im Bogen.

Die Versuche geben als allgemeines Resultat, daß das Studium des Einflusses der den Lichtbogen umgebenden Atmosphäre Anhaltspunkte zum Auffinden von Gesetzmäßigkeiten, insbesondere bei linienreichen Spektren zu bieten imstande ist.

C. F.

---

22. ***A. Kalähne.*** *Über das Woodsche Lichtfilter für ultraviolette Strahlen* (Physik. ZS. 5, S. 415—416. 1904). — Beim Arbeiten mit dem Woodschen Lichtfilter wurde eine nicht ausreichende Absorption im Grün erhalten. Der Verf. schlägt deshalb vor noch Fluoreszeinnatrium als absorbierendes Mittel einzuschalten. Als fluoreszierende Substanzen werden außer den von Wood erwähnten wässerige Lösungen von saurem Chininsulfat und gewöhnliches Petroleum benutzt.

C. F.

---

23 u. 24. ***J. R. Milne.*** *Mitteilung über eine Methode zwei in einem gewöhnlichen Spektrophotometer zu vergleichenden Spektren scharf aneinander zu bringen* (Edinb. Proc. 24, S. 496—500. 1903). — *Eine neue Form eines Spektrophotometers* (Ebenda

25, S. 338—354. 1904). — Es wird eine in zwei Hälften geschnittene achromatische Linse verwandt; die von beiden Linsenhälften erzeugten Bilder können mittels einer Schraube geringer Ganghöhe, die die Linsenteile gegenseitig bewegt, in Kontakt gebracht werden. In der zweiten Abhandlung wird die Ausführung nach dem vorhin angegebenen Prinzip beschrieben.

C. F.

---

25. *H. Haga. Ein Vorlesungsversuch für die Bestimmung der Wellenlänge des Lichtes* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 288—289. 1904). — Der Verf. macht auf das von Winkelmann in der ZS. f. Instrk. 22, S. 275. 1902 beschriebene Abbesche Doppelprisma aufmerksam (Fresnelsches Doppelprisma, bei dem die stumpfe Kante nicht an Luft sondern an Benzol grenzt etc.) und gibt die Verwendung dieses Prismas für die Bestimmung der Wellenlänge des Lichtes für ein größeres Auditorium an. Bei einer Spaltbreite von 0,71 mm, einer Entfernung des Schirmes von 535 cm vom Spalt war z. B. der Abstand des ersten dunkeln Streifens von der Mitte des Schirmes 1,9 mm, woraus sich in bekannter Weise $\lambda = 0,5\ \mu$ ergibt. Bei möglichster Schrägstellung des Schirmes gegen die Richtung der Strahlen (Bogenlampe von 15 Amp.) konnten die Interferenzstreifen noch aus einer Entfernung von 6 m deutlich gesehen werden. A. D.

---

26. *C. Scotti. Über die optische Resonanz* (N. Cim. (5) 7, S. 334—355. 1904). — Nach einer kurzen Übersicht der auf die Frage der optischen Resonanz bezüglichen Arbeiten geht der Verf. auf diejenigen von Kossonogoff (Beibl. 27, S. 759—948) näher ein, in welchen derselbe versuchte, die Farben der Schmetterlingsflügel, sowie gewisser Präparate aus Anilinfarbstoffen, durch optische Resonanz zu erklären. Kossonogoff will gefunden haben, daß die Durchmesser der den Schuppen der Schmetterlingsflügel eingelagerten Körnchen der Wellenlänge des am stärksten reflektierten Lichtes, diejenigen der Körnchen in den Anilinpräparaten der Hälfte derselben ungefähr gleich sind, und deutet dieses Resultat dahin, daß eine Oberschwingung der als leitende Kugeln betrachteten Körnchen durch Resonanz erregt werde. Scotti erörtert zunächst die Unzulässigkeit dieser Annahme (allerdings in nicht

einwandsfreier Weise). Dann führt er Beispiele aus einer Reihe eigener Messungen der Körnchengröße an, die er mittels Mikrophotographie an Schmetterlingsschuppen sowie an Anilinpräparaten ausgeführt hat (einige der Photographien werden reproduziert). Diese Messungen ergaben bei den Schmetterlingsschuppen allerdings Übereinstimmung mit dem Resultate Kossonogoffs, bei den Anilinfarben aber nicht; vielmehr schien bei letzteren die Korngröße sehr von Nebenumständen abzuhängen. Hinsichtlich der Schmetterlingsfarben, sowie der von Bock untersuchten und ebenfalls durch optische Resonanz erklärten Farben von Dampfstrahlen, spricht der Verf. schließlich die Ansicht aus, daß es sich um ein Beugungsphänomen handle. F. P.

P. Drude. *Optische Eigenschaften und Elektronentheorie* (Auszug aus Drudes Ann. 14, S. 677–725, 936—961. 1904; ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 1–6. 1905).

J. Deschamps. *Graphische Optik. Weg der Zentralstrahlen in einem optischen System* (Bull. soc. philomat. 6, S. 205—269. 1904).

A. S. King. *Über Emissionsspektra von Metallen im elektrischen Ofen* (Drudes Ann. 16, S. 360—381. 1905).

F. Biske. *Quarzkeilkolorimeter* (Drudes Ann. 16, S. 406—409. 1905).

E. Goldstein. *Untersuchung der Phosphoreszenz anorganischer Präparate* (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 16–20. 1905).

F. Braun. *Über metallische Gitterpolarisation, insbesondere ihre Anwendung zur Deutung mikroskopischer Präparate* (Drudes Ann. 16, S. 238—277. 1905).

F. Braun. *Einige Beobachtungen, die sich auf künstliche Doppelbrechung beziehen* (Drudes Ann. 16, S. 278—281. 1905).

F. Kaempf. *Größe und Ursache der Doppelbrechung in Kundtschen Spiegeln und Erzeugung von Doppelbrechung in Metallspiegeln durch Zug* (36 S. Diss. Leipzig 1904; Drudes Ann. 16, S. 308–333. 1905).

P. Walden. *Über das Drehungsvermögen optisch-aktiver Körper (Vortrag)* (Chem. Ber. 38, S. 345—409. 1905).

Elektrizitätslehre.

27. *F. Harms. Über eine Vorrichtung zur exakten Eichung von Elektrometern für Elektrizitätsmengen und ihre Anwendung auf die absolute Messung äußerst geringer Stromstärken* (Physik. ZS 5, S. 47—50. 1904). — Die Bestimmung der Kapazität von Elektrometern oder Apparaten, wie Elster und Geitels Zerstreuungsapparat, Eberts Aspirator etc., kurz aller Vorrichtungen, deren Kapazität unter 1 m liegt, läßt sich nach der üblichen Weise durch Ladungsteilung kaum auf einige Prozent genau ausführen. Der Wunsch, die in Gasen auftretenden Stromstärken ihrem absoluten Werte nach zu messen und die Notwendigkeit die zu dieser Messung nötige Kapazität von elektrometrischen Vorrichtungen zu bestimmen, führte den Verf. zur folgenden Konstruktion: Zwei kurze Zylinder sind schachtelförmig ineinander gesteckt und der innere (I) auf Bernstein, der äußere (II) auf Ebonit isoliert. Von I aus geht durch eine Öffnung von II ein Leitungsdraht. Ist I geerdet und wird II durch einen Batteriepol geladen, dann I isoliert und II geerdet, so ist auf I eine durch das angelegte Potential und durch den Influenzierungskoeffizienten von II auf I bestimmte Elektrizitätsmenge vorhanden. Wird die zu messende, zuvor geerdete elektrometrische Vorrichtung zugeschaltet, so verteilt sich diese Menge über beide Apparate und man erhält durch Ablesen des Elektrometers die Gesamtkapazität des Systems. Wird diese Prozedur ohne Neuaufladung des Zylinderkondensators wiederholt, so findet man durch einfache Rechnung die Kapazität der zu messenden Vorrichtung allein. Natürlich ist hierbei der Einfluß der Zuleitung in bekannter Weise zu korrigieren. Den Influenzierungskoeffizienten (41,3) bestimmt der Verf. auf zweierlei Weise. Einmal mit dem ballistischen Galvanometer, das andere Mal durch Ladungsteilung mit Hilfe des Elektrometers. Vollständiges Zerlegen und wieder Montieren des Kondensators ändert diesen Wert nicht. Mc.

---

28. *W. Jaeger und H. Diesselhorst. Die Quecksilber-Normale der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt für das Ohm. (Fortsetzung II)* (Abh. d. Phys.-Techn. R.-A. 4, S. 115—130.

1904). — Es werden drei Quecksilber-Normalrohre von 1 Ohm Widerstand untersucht und mit vier Manganin-Normalbüchsen verglichen. Die Untersuchung erfolgte in der Thomsonschen Doppelbrücke unter Verwendung eines Kugelpanzergalvanometers nach du Bois und Rubens. Da die Quecksilberwiderstände bei 0° gemessen wurden, mußten sie, um die Wärmeleitung von außen möglichst klein zu machen mit dünnen Zuleitungsdrähten versehen werden. Der Verbindungswiderstand betrug infolgedessen etwa den 20. Teil der zu messenden Widerstände. Über die mit Rücksicht hierauf modifizierte Meßmethode, die in einer sukzessiven Annäherung bestand, vergleiche man das Original. In ausführlicher Weise wird die Reinigung der Rohre und deren Füllung im Vakuum beschrieben. Durch größte Sorgfalt in dieser Richtung wird erreicht, daß der Widerstandswert ein und desselben Rohres bei mehrmaliger Füllung bis auf etwa Einhunderttausendstel gleich bleibt. Bei einem Rohrquerschnitt von 1 mm² bedeutet dies, daß sich das Quecksilber auf etwa 5×10^{-6} mm in derselben Weise an die Wandung des Rohres anlegt. Werden die an den Rohren erhaltenen Werte mit vier Manganin-Normalen verglichen und das Resultat dieses Vergleiches mit den vor sechs Jahren an den gleichen Rohren und Büchsen erhaltenen Werten zusammengestellt, so beträgt die relative Änderung zwischen dem Mittelwert der Büchsen und den Rohren nur $4^1/_2$ Millionstel, liegt also ganz innerhalb der Beobachtungsfehler. Die zeitliche Veränderung des Mittelwertes der Manganinwiderstände ist also so klein, daß sie sich mit Sicherheit durch Vergleichung mit der Quecksilbereinheit nicht konstatieren läßt. Mc.

---

29. *F. E. Smith. Über die Herstellung einiger Quecksilberwiderstandseinheiten und eine Bestimmung des Widerstandstemperaturkoeffizienten von Quecksilber* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 239—243. 1904). — Die Abhandlung enthält einen Bericht über die Konstruktion und die Ausmessung von 11 Quecksilber Ohm-Normalen im „National Physical Laboratory“. Der Effekt der an der Wand der Glasrohre anliegenden Flüssigkeits- oder Gasschichten, der Krümmung und der konischen Form der Rohre auf den Widerstandswert wird diskutiert. Das Messen der Widerstände erfolgt nach zwei Methoden. Der aus 11 Normalen

für das internationale Ohm gefundene Wert ist um Zweihunderttausendstel kleiner als der Wert der Reichsanstalt. Mc.

---

30. *Ch. Éd. Guillaume. Notiz über den spezifischen Widerstand von Nickelstahl* (Soc. franç. de Phys. No. 207, S. 3—4. 1904). — Der Verf. hat bereits früher den Widerstand und dessen Temperaturkoeffizienten für einige Fe–Ni-Legierungen von reversiblen Eigenschaften bestimmt. Diese Messungen sind inzwischen durch ihn so weit ergänzt worden, daß er ein Diagramm zu liefern vermag, das einen großen Satz von Legierungen kontinuierlich umfaßt. Seine Resultate haben manche Berührungspunkte mit den diesbezüglichen Untersuchungen von Hagen und Rubens. Von Interesse ist auch, daß die ausgeglühten Legierungen einen etwas geringeren Widerstand und etwas höheren Temperaturkoeffizienten besitzen, wie die gehärteten. Mc.

---

31. *A. Bernini. Über den Einfluß der Temperatur auf das elektrische Leitvermögen des Natriums* (N. Cim. (5) 6, S. 21—30. 1903). — Es wird der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit des Natriums zwischen 0 und 97,3° zu 0,004 386 und zwischen 98,5 und 120° zu 0,003 328 gefunden. Er weicht also nicht wesentlich von dem anderer Metalle ab. Der Absolutwert der Leitfähigkeit, welcher bei null 19,84 beträgt, ist etwas größer als der von Matthiessen gegebene Wert (18,34), was davon herrührt, daß besondere Sorgfalt darauf verwendet wurde, das zur Widerstandsmessung in eine Glaskapillare eingeführte Metall blasenfrei zu machen, was auch fast vollkommen gelang. Die Änderung des Widerstandes bei Änderung des Aggregatzustandes geschieht mit plötzlichem Sprunge und zwar im Verhältnis 1 : 1,337. Mc.

---

32. *A. Bernini. Über den Einfluß der Temperatur auf das elektrische Leitvermögen des Kaliums* (N. Cim. (5) 6, S. 289—297. 1903; Physik. ZS. 5, S. 406—410. 1904). — Der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit des Kaliums wird zwischen 0 und 61° zu 0,005810, zwischen 62,5 und 130° zu 0,004 184 bestimmt. Der Absolutwert der Leitfähigkeit beträgt bei null 14,155. Vergleicht man diesen Wert mit dem Matthiessens (11,23), wie auch dessen Temperaturkoeffizienten mit den oben

mitgeteilten, so erscheint es wahrscheinlich, daß Matthiessen mit unreiner Substanz gearbeitet hat. Die Änderung des Widerstandes bei Änderung des Aggregatzustandes erfolgt sprungweise, und zwar im Verhältnis 1 : 1,392. Mc.

---

33. **F. Streintz.** *Erwiderung auf die Bemerkungen von E. van Aubel zu meinen Untersuchungen über die elektrische Leitfähigkeit gepreßter Pulver* (Physik. ZS. 5, S. 159—160. 1904). — Gegenüber den Bemerkungen van Aubels (vgl. Beibl. 28, S. 523) wird betont, daß die Verbindung PbS in einer Reihe von Modifikationen auftritt, die in ihrem elektrischen Leitvermögen gänzlich verschieden sind, und es daher nicht angeht, die Beobachtungen Aubels an geschmolzenem Bleiglanz mit denen des Verf. an komprimiertem Bleiglanzpulver zu vergleichen. Gegenüber der zweiten Bemerkung, daß auch Salze beim Pressen Blöcke von guter Kohäsion liefern, wird ausgeführt, daß der hierdurch berührte Satz des Verf., nach welchem dunkelfarbige Verbindungen nur dann kohärente Stifte von Metallglanz und Metallhärte liefern, wenn sie bei gewöhnlicher Temperatur leiten, nur für Metalloxyde und -sulfide aufgestellt wurde. Die Gültigkeit des Satzes für Salze wurde nie behauptet. Mc.

---

34. **E. van Aubel.** *Erwiderung auf die Kritik des Hrn. Franz Streintz* (Physik. ZS. 5, S. 303—305. 1904). — In Erwiderung der oben referierten Ausführungen von F. Streintz wird erklärt, der Verf. habe durch seine Bemerkungen und Feststellungen die Resultate der Streintzschen Arbeiten nicht bekämpfen, sondern nur kommentieren wollen. Mc.

---

35. **G. Berndt.** *Einige Beobachtungen an Selenzellen. Vorläufige Mitteilung* (Physik. ZS. 5, S. 121—124. 1904). — Seit den Untersuchungen von Bidwell war man meist der Ansicht, daß die Widerstandsabnahme von Selenzellen bei Belichtung auf chemische Prozesse zurückzuführen sei. Da Selen mit allen Metallen (auch Pt) bei Berührung, namentlich aber bei Erwärmung chemische Verbindungen eingeht, so läßt sich die obige Frage nicht entscheiden, wenn man in der üblichen Weise als Elektroden Metalle wählt. Einwandsfrei in dieser Richtung ist hingegen Kohle (vgl. auch Beibl. 28, S. 1071), da selbst beim Überleiten von Selendämpfen

über glühende Kohle kein Selenkohlenstoff entsteht. Entgegen der Bidwellschen Hypothese zeigten nun derartige, zwischen Kohleneelektroden hergestellte Zellen gleichfalls Lichtempfindlichkeit. Auch gelang es dem Verf. mittels Thermoelementes nachzuweisen, daß bei Belichtung in der Zelle keine meßbare Wärmeumsetzung stattfindet, wie sie doch jeden dort auftretenden chemischen Prozeß begleiten müßte.

Weiter wird noch mitgeteilt, daß für Licht verschiedener Farbe (Li, Na, Tl) die Empfindlichkeit der Zellen mit abnehmender Wellenlänge abnimmt und daß sie bei gleicher Farbe ungefähr der Quadratwurzel aus der Intensität proportional ist. Kräftige elektrische Wellen verringern den Widerstand der Zelle. Mc.

---

36. *R. Marc. Über das Verhalten des Selens gegen Licht und Temperatur. Vorläufige Mitteilung* (ZS. f. anorg. Chem. 37, S. 459—474. 1903). — Untersucht wurde in erster Linie die Verwendbarkeit von Selenzellen zu spektrophotometrischen Zwecken. Dabei war die Beantwortung der Frage von Wichtigkeit, gegen welche Lichtgattung das Selen am meisten empfindlich ist. Belichtung der Zelle in einem Spektrometer ergab im allgemeinen in der Richtung gegen Blau eine Abnahme der Empfindlichkeit. Doch gilt dieser Satz nicht allgemein, da nicht nur die Empfindlichkeit der Zelle überhaupt stark von der Temperatur abhängt, sondern auch die relative Empfindlichkeit für die einzelnen Farben bei verschiedenen Temperaturen verschieden ist. Infolgedessen zeigt sich auch eine Veränderlichkeit dieser Größe mit der Klemmspannung, wegen der in verschiedenen Beträgen erzeugten Jouleschen Wärme.

Durch vorhergegangene intensive weiße Belichtung oder durch dauernde Belichtung mit blauem Licht wird die Empfindlichkeit des Selens für rotes Licht stark verändert. Auf das Verhalten des Selens gegen blaues Licht ist hingegen eine vorhergehende weiße oder rote Belichtung fast ohne Einfluß. Auch der Umwandlungsprozeß von nichtmetallischem Selen in metallisches, der allerdings äußerst langsam auch bei gewöhnlicher Temperatur stattfindet, wird durch Belichtung beeinflußt, und zwar durch rotes Licht beschleunigt, durch blaues verzögert.

Zum Schlusse wird die sogenannte Trägheit des Selens untersucht, d. h. die langsamen Änderungen des Widerstandes bei andauernder Belichtung. Hiernach besitzt das Selen an und für sich keine Trägheit, sondern die Erscheinung ist dadurch bedingt, daß sich die Einwirkung des Lichtes keineswegs auf die Oberfläche und auf den belichteten Teil der Zelle beschränkt, sondern sich von da aus über die ganze Zelle verbreitet und auch in die Tiefe dringt. Mc.

---

37. *C. Carpini. Über die Widerstandsänderung des Wismuts durch kleine magnetische Kräfte* (Physik. ZS. 5, S. 819—822. 1904). — Die Widerstandsänderungen wurden in einem zu den Kraftlinien senkrechten Wismutdrahte in Feldern von 0 bis 2000 E. untersucht. Der untersuchte Draht war zu einer Spule von 3,46 cm^2 nach Hartmann und Braun aufgewickelt. Der Widerstand des Drahtes bei 0^0 wurde zu 17,266 Ω gemessen; der Temperaturkoeffizient war 0,003 539.

Zur Erzeugung des magnetischen Feldes diente ein Ruhmkorffscher Elektromagnet, dessen Polschuhe eine Fläche von 9,61 cm^2 hatten, und die 3,5 cm voneinander entfernt waren. Um immer das gleiche Feld zu haben, hat der Verf. vielmals vor den Messungen den magnetisierenden Strom kommutiert. Die Feldstärke wurde mittels einer Prüfspule und des ballistischen Galvanometers gemessen. Die Kurve, welche die Abhängigkeit $\Delta W / W$ von der Feldstärke gibt, ist ein auf rechtwinklige Achsen bezogener Hyperbelzweig, der durch den Koordinatenanfang geht. Als Gleichung der Kurve erhielt der Verf.

$$H^2 = \frac{\Delta W}{W}\left(\frac{\Delta W}{W} 46318 + 5727,3\right) . 10^4.$$

Das Gesetz der Veränderlichkeit des Wismutwiderstandes mit dem magnetischen Felde ist demnach oberhalb wie unterhalb 2000 E. hyperbolisch.

Ferner ist untersucht worden, in welcher Weise sich der Widerstand ändert, wenn die Fläche der Wismutspirale nicht senkrecht zum Felde liegt. Zu diesem Zwecke ist vom Verf. auf dem Spulenkopfe eine Alhidade befestigt, die sich zur Winkelmessung auf einem in Graden geteilten Kreise drehen konnte. Ist W_0 der Widerstand der Spirale, wenn ihre Fläche

der Richtung des Feldes parallel ist, so erhalten wir für den Widerstand der Spirale in einer Neigung der Fläche um den Winkel α gegen die Feldrichtung

$$W = W_0 + A(1 + \cos 2\alpha).$$

Von J. Henderson ist bereits die Frage, ob Wismut, ebenso wie Eisen und Nickel, die Widerstandshysteresis erfährt, untersucht, jedoch nicht entschieden. Der Verf. kommt zu dem Schlusse, daß bei der Änderung des elektrischen Widerstandes durch ein magnetisches Feld keine Hysteresis bemerkbar ist. Anstatt solcher Hysteresis ist aber wahrscheinlich eine „viskose Hysteresis“ vorhanden, d. h. die Widerstandsänderungen folgen nicht unmitelbar den Feldänderungen. Verfolgt man die Veränderung des Widerstandes, wenn sich die Spule in einem magnetischen Wechselfelde befindet, so ergibt sich, daß der mittlere Widerstand in einem Wechselfelde viel kleiner ist als der entsprechende für ein konstantes, von einem Gleichstrom erzeugtes Feld, dessen Intensität gleich dem effektiven Werte des Wechselstromes ist. J. M.

---

38. ***E. Pinczower.*** *Über thermoelektrische Hysteresis, über Thermoelektrizität von Kupfer–Zinklegierungen* (31 S. Diss. Freiburg 1903). — Im ersten Teil der Abhandlung wird versucht die Beobachtungen Bachmetjeffs über thermoelektrische Hysteresis (vgl. Beibl. 22, S. 343) zu wiederholen. In drei verschiedenen Versuchsanordnungen gelingt es jedoch überhaupt nicht diese Erscheinung wieder aufzufinden, geschweige denn in der von Bachmetjeff angegebenen Größenordnung. Im zweiten Teil werden die thermoelektromotorischen Kräfte von 17 Cu–Zn-Legierungen untersucht und die Resultate zur Behandlung der Frage nach der Konstitution von Legierungen verwendet. Mc.

---

39. ***F. Kohlrausch*** *und* ***E. Grüneisen.*** *Das Leitvermögen wässeriger Lösungen von Elektrolyten mit zweiwertigen Ionen* (Berl. Ber. 1904, S. 1215—1222). — Die Verf. haben in Gemeinschaft mit Hrn. Mylius und Mrs. Eyre Crowe sehr genaue Leitfähigkeitsbestimmungen an Lösungen von $BaCl_2$, $Ba(NO_3)_2$, $Sr(NO_3)_2$, $CaCl_2$, $Ca(NO_3)_2$, $MgCl_2$, $Pb(NO_3)_2$, K_2SO_4, Li_2SO_4, $K_2C_2O_4$, $MgSO_4$, $ZnSO_4$, $CdSO_4$, $CuSO_4$, $CaCrO_4$,

MgC_2O_4 ausgeführt. Für nur aus einwertigen Ionen bestehende Salze war nach früheren Mitteilungen (vgl. Beibl. 25, S. 54 u. 55) die Formel gut verwendbar

$$\frac{\Lambda_0 - \Lambda}{\Lambda^p} = c \, . \, m^{1/2},$$

wo Λ das zur Konzentration mg-Äqu./Liter gehörende Äquivalentleitvermögen, c, p und Λ_0 Konstanten des einzelnen Salzes bedeuten und Λ_0 das aus der Formel extrapolierte Leitvermögen in unendlicher Verdünnung oder die Summe der beiden Ionenbeweglichkeiten in Wasser darstellt. Die Formel befriedigte auch für aus zwei einwertigen und einem zweiwertigen Ion bestehende Salze (mit Ausnahme von $K_2C_2O_4$) in der Konzentration von 0.0005 bis 0,1 häufig auch bis 0,2. Bei stärkeren Verdünnungen zeigten sich Abweichungen ausnahmslos mit demselben Vorzeichen. Aus Λ_0 sind die Ionenbeweglichkeiten verschiedener zweiwertiger Ionen berechnet. Auf Elektrolyte aus zwei zweiwertigen Ionen ließ sich die Formel nicht anwenden, dagegen erwies sich hier die an Chloriden und Nitraten der Alkalimetalle früher gefundene Beziehung, das sogenannte Quadratwurzelgesetz $\Lambda_0 - \Lambda = P m^{1/2}$ als gültig. Die hieraus berechneten Λ_0 unterscheiden sich von denen aus der ersten Formel abgeleiteten um etwa $^1/_2$ Proz., die berechneten Ionenbeweglichkeiten um durchschnittlich 1 Proz. Der Koeffizient P, der das Gefälle von Λ mit wachsender Konzentration charakterisiert, ist bei den Nitraten größer als bei den Chloriden. Kalium und Lithium verhalten sich im Sulfat ähnlich zueinander, wie im Chlorid und Nitrat. Die Sulfate der zweiwertigen Metalle zeigen durchschnittlich etwa das dreifache Gefälle der anderen Gruppe. In der Triade Mg, Zn, Cd sind die Λ_0 fast gleich, während P mit dem Atomgewicht steigt. Die Ionenbeweglichkeiten scheinen bei Salzen aus zwei zweiwertigen Ionen nicht in so hohem Grade von der Konzentration unabhängig zu sein, wie bei einwertigen Elektrolyten. J. B.

---

40. ***W. A. Plotnikow.*** *Das elektrische Leitvermögen der Lösungen in Brom* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 220—236. 1904). — Der Verf. gibt selbst folgende Zusammenstellung: 1. In Brom als Lösungsmittel leiten $AlBr_3$, S_2Br_2, $AsBr_3$, $SnBr_4$ den elektrischen Strom nicht, $SbBr_3$ leitet schlecht; die

Verbindungen $AlBr_7CS_2$ und $AlBr_6C_2H_5BrCS_2$ leiten ziemlich gut, und die konzentrierten Lösungen des Phosphorpentabromides besitzen die Leitfähigkeit von derselben Größenordnung wie die konzentrierten wässerigen Lösungen der typischen Salze. 2. Die spezifische Leitfähigkeit des Antimontribromides nimmt mit der Steigerung der Konzentration fortwährend zu; die spezifische Leitfähigkeit der konzentrierten Lösungen komplexer Verbindungen wächst mit der Zunahme der Konzentration nur recht unbedeutend; die molekulare Leitfähigkeit des PBr_5 bildet ein Maximum, der Formel PBr_{25} entsprechend. Im Laufe der Zeit ändert sich nur die Leitfähigkeit des $SbBr_5$. 3. Im Verhalten der Lösungen kommen folgende Eigentümlichkeiten zutage: I. Die spezifische Leitfähigkeit der konzentrierten Lösungen ist im Vergleich mit der Leitfähigkeit der verdünnten Lösungen abnorm groß (einige tausendmal größer). II. Von einer bestimmten Konzentration an wird die Leitfähigkeit veränderlich, beim Schütteln des Widerstandgefäßes ändert sich die Leitfähigkeit mehrmals. 4. Die merkliche Leitfähigkeit der komplexen Verbindungen des Aluminiumbromides, welches selbst im Brom als Lösungsmittel kein Elektrolyt ist, steht im besten Einklang mit der vom Verf. ausgesprochenen Hypothese, nach welcher das eigentümliche chemische Verhalten dieser Verbindungen durch die Bildung komplexer Ionen vom Aluminium erklärt wird. 5. Das flüssige Brom kann bedeutende dissozierende Kraft gegenüber einigen Stoffen ausüben. Dieses Resultat ist im Einklang mit der Ansicht, daß das Leitvermögen der Lösung im gleichen Grade durch die Eigenschaften des Lösungsmittels und durch die Natur des zu lösenden Stoffes bedingt ist.

J. B.

---

41. ***B. Schapire.*** *Beitrag zur Kenntnis des elektrischen Leitvermögens von Natrium- und Kaliumchlorid in Wasser—Äthylalkoholgemischen* (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 513—541. 1904). — Im Anschluß an Bestimmungen der Überführungszahl von Hornbostel wurde die Leitfähigkeit von $^1/_{30}$ bis $^1/_{900}$ norm. Kalium- und Natriumchlorid in 10 bis 40 volumproz. Alkohol mit einer Genauigkeit von 0,1 Proz. gemessen. Die Überführungszahl des Kations steigt regelmäßig mit wachsendem Alkoholgehalt; das molekulare Leitvermögen fällt mit dem

Zusatz des Alkohols, erst rascher, dann langsamer. Die Formel $(\Lambda_\infty - \Lambda) / \Lambda^n = c\,\eta^{1/2}$ gibt die Resultate gut wieder, λ_∞ nimmt mit Alkoholzusatz ab. Das Verhältnis $\Lambda_{H_2O} / \Lambda_{Alk.}$ ist auch in den größten Verdünnungen nicht konstant, sondern sinkt mit wachsendem V. Die Temperaturkoeffizienten steigen mit wachsenden V langsam, mit wachsendem Alkoholgehalt stark an. Die von Arrhenius aufgestellte Gleichung $\Lambda_{Alk.} = \Lambda_{H_2O}(1 - \alpha / 2$ Volumenprozente$)^2$ gilt bis zu 10 volumenprozentigem Alkohol. Für Natriumchlorid gilt die von Waheman aufgestellte Formel $\big(\Delta / p\,(100 - p)\big) =$ konst. genau (Δ Abnahme der Ionenbeweglichkeit, p Volumprozente Alkohol). Keine der drei Formeln über das Dissoziationsgleichgewicht gibt befriedigende Resultate, wenn man Λ / Λ_∞ für den Dissoziationsgrad einsetzt. J. B.

---

42. ***M. T. Godlewski.*** *Über die Dissoziation von Elektrolyten in alkoholischen Lösungen* (Krak. Anz. 1904, S. 233—276). — Die im Laboratorium von Arrhenius ausgeführten Untersuchungen haben zu folgenden Resultaten geführt:

1. Für Lösungen in absolutem Äthylalkohol: Die Reihenordnung, in welcher schwache Säuren in der Größe ihrer molekularen Leitfähigkeit folgen, ist für wässerige und alkoholische Lösungen verschieden. Die Leitfähigkeit ist bei Verdünnungen von 16 bis 1024 1000 bis 100 mal, bei größeren Verdünnungen 10 mal kleiner in Alkohol als in Wasser. Das Ostwaldsche Verdünnungsgesetz zeigte sich bei den acht untersuchten Säuren als vollständig anwendbar, die Reihenfolge der Dissoziationskonstanten ist eine andere als im Wasser, im Durchschnitt sind sie in absolutem Alkohol 10000 mal kleiner.

2. Für gemischte Lösungen von Äthylalkohol und Wasser: Die Kurve, welche die Abhängigkeit der maximalen Leitfähigkeiten (und auch der Leitfähigkeiten sehr verdünnter Lösungen) stark dissozierter Salze vom Prozentgehalt des Alkohols darstellt, geht bei 70—80 Proz. durch ein Minimum. Das Ostwaldsche Verdünnungsgesetz erwies sich bei den drei untersuchten Säuren in allen Alkoholkonzentrationen als streng gültig. Die Dissoziationskonstante nimmt bei wachsendem Alkoholgehalt erst langsam, dann schneller ab, aber von 90 bis 100 Proz. vermindert sie sich um etwa das 30-fache.

3. Für Lösungen in Amylalkohol: Die molekulare Leitfähigkeit der Essigsäure fällt bei steigender Verdünnung bis zur Konzentration von ungefähr 0,5 normal und geht dort durch ein Minimum. Die Dielektrizitätskonstante dieser Lösungen wächst stets bei steigender Verdünnung. J. B.

---

43. ***J. de Kowalski* und *R. Zdanowski.*** *Neue Methode zur Messung elektrolytischer Flüssigkeitswiderstände* (Arch. de Genève 18, S. 105—134. 1904; Krak. Anz. 1903, S. 793 —794). — Da die Kohlrauschsche Methode für noch schlechter als reines Wasser leitende Flüssigkeiten unscharf wird, Gleichstrommethoden bei Elektrolyten jedoch nicht einwandsfrei anwendbar sind, arbeiteten die Verf. zur Bestimmung elektrolytischer Widerstände die Methode aus, welche Siemens zur Bestimmung der Isolationswiderstände von Kabeln vorgeschlagen hat. Hierbei wird ein Kondensator gegen den unbekannten Widerstand geladen, aus der Kapazität des Kondensators, E.M.K. und Ladedauer der Widerstand berechnet. Bei elektrolytischen Widerständen muß die Kapazität der Elektroden in Rechnung gezogen werden. Bezüglich der Rechnungen, um diesen Faktor zu eliminieren, muß auf das Original verwiesen werden. Die Verf. benutzten einen Luftkondensator von ca. 0,04 Mikrofarad, ein Leitfähigkeitsgefäß mit blanken Platinelektroden, und ein Helmholtzsches Pendel, welches die Dauer der Ladung von 0,000001563 bis 0,017193 Sekunde zu variieren ermöglichte.

Nach dieser Methode wurde für reines Wasser ein wenig höherer als der von Kohlrausch ermittelte Wert gefunden. Messungen wurden ferner ausgeführt an Lösungen von Trichloressigsäure in Alkohol und Alkohol–Benzolmischungen. In reinem Alkohol zeigte sich das Ostwaldsche Verdünnungsgesetz als annähernd gültig, für die Mischungen ließ sich eine von Arrhenius aufgestellte Formel für die Leitfähigkeit von Lösungen, denen ein Nichtleiter zugesetzt ist, bei allen Konzentrationen anwenden. J. B.

---

44. ***F. Kohlrausch* und *F. Henning.*** *Über das Leitvermögen der Lösungen von Radiumbromid* (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 144. 1904). — Das Radium „schließt sich

bezüglich des elektrolytischen Leitvermögens zwischen $^1/_{12000}$ und $^1/_{20}$ norm. seinen chemischen Verwandten vollständig an.“ Unter Zugrundelegung des Curieschen Atomgewichtes 222 wird die Ionenbeweglichkeit in Wasser für $^1/_2$ Ra zu 57,4 erhalten ($^1/_2$ Ba hat 56, $^1/_2$ Sr 53, $^1/_2$ Ca 53). Das Atomgewicht 258 (Runge und Precht) ergibt dagegen die Zahl 67, einen sogar das K übertreffenden Wert. Der Temperaturkoeffizient ist normal mit 0,024. Das Präparat war sicher soweit rein, daß entstellende Fehler als ausgeschlossen gelten können.

Bdkr.

---

45. **O. F. Tower.** *Die Überführungszahl der Schwefelsäure* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 1039—1065. 1904). — Der Verf. hat in ähnlicher Weise wie Noyes und Sammet bei der Salzsäure die Überführungszahl der Schwefelsäure bestimmt und zwar in $^1/_2$, $^1/_5$, $^1/_{10}$, $^1/_{20}$ und $^1/_{50}$ norm. Schwefelsäure bei 8°, 20° und 32°. Als wahrscheinlichster Wert in verdünnten Lösungen ist zu setzen $0{,}1788 + 0{,}0011\,(t - 20^0)$.

Für die Wanderungsgeschwindigkeit des SO_4-Iones ergibt sich aus den Überführungszahlen verschiedener Sulfate als mittlerer Wert 70. Unter Benutzung dieses Wertes ergibt sich aus der Überführungszahl der Schwefelsäure für die Wanderungsgeschwindigkeit des H-Iones 326, während Noyes und Sammet aus ihren Messungen an der Salzsäure 330 berechneten und Kohlrausch als richtigsten Wert 319 angibt.

J. B.

---

46. **A. Ponsot.** *Über eine neue elektrische Wanderung gelöster Salze. Entdeckt und untersucht von M. Chany* (Bull. soc. philomat. (9) 6, S. 54—63. 1904). — Aus dieser ausführlicheren Veröffentlichung der Beibl. 28, S. 973 besprochenen Mitteilung geht hervor, daß die ganzen Spekulationen nur auf Versuchen über die Elektrolyse von Kupfersulfat mit Kupferelektroden teilweise unter Zusatz von Zinksulfat oder Natriumsulfat („sels non électrolysés“) beruhen. J. B.

---

47. **S. B. Colb.** *Mitteilung einiger Erscheinungen bei der Elektrolyse von konzentrierter Schwefelsäure* (Chem. News 90, S. 26—27. 1904). — Die Elektrolyse von konzentrierter Schwefelsäure allein und unter Zusatz anderer Elektrolyte wurde

mit Platin-, Silber-, Kupfer- und Aluminumelektroden untersucht. An Aluminium und in schwächerem Maße an Kupferanoden traten Funken auf der ganzen Oberfläche auf. Nach längerer Elektrolyse fielen basische Aluminiumsalze und freier Schwefel aus. Bei der Elektrolyse von $K_2Cr_2O_7$ in H_2SO_4 trat Reduktion der Chromsäure zu Chromisulfat an der Anode auf.

J. B.

---

48. *A. Hollard und L. Bertiaux. Bestimmung des Wismut durch Elektrolyse* (C. R. 139, S. 366—367. 1904). — Es sind Methoden angegeben, nach denen Wismut auch von größeren Mengen Kupfer- und Bleisalz durch Fällungsreaktionen und Elektrolyse getrennt und bestimmt werden kann.

J. B.

---

49. *A. Brochet und J. Petit. Einfluß der Stromdichte auf die Elektrolyse mit Wechselstrom* (C. R. 139, S. 193—196. 1904). — Bei der Auflösung von Nickel in Cyankali mit Wechselstom ist der Einfluß der Frequenz auf die Ausbeute bei verschiedenen Stromdichten ein sehr verschiedener. Bei niederen Stromdichten fällt die Ausbeute ziemlich rasch mit der Stromdichte, bei höheren steigt sie zu einem Maximum. Bei gleichbleibender Frequenz und wachsender Stromdichte geht die Ausbeute stets durch ein besonders bei Strömen niederer Frequenz scharf ausgeprägtes Maximum. Verschiedene chemische Reaktionen sind in ungleichartiger Weise von Stromdichte und Frequenz abhängig.

J. B.

---

50. *A. Siemens. Elektrolytische Abscheidung wasserzersetzender Metalle aus ihren Salzlösungen* (ZS. f. anorg. Chem. 41, S. 249—275. 1904). — Der Verf. hat die Untersuchungen von Coehn (Beibl. 27, S. 266) fortgesetzt und ist zu folgenden Resultaten gekommen:

1. Magnesium läßt sich mit Nickel zusammen aus wässeriger Lösung metallisch ausscheiden, falls der Elektrolyt an Magnesiumsalz hoch konzentriert ist. Bei geringer Magnesiumkonzentration und besonders wenn Ammonsalz zugegen ist, ist dagegen eine quantitative Trennung des Magnesiums vom Nickel durch Elektrolyse möglich.

2. Es wurde der Einfluß: a) der Konzentration, b) der Temperatur, c) der Stromdichte (Spannung) auf die Bildung von Nickelmagnesium studiert.

3. Ebensogut wie mit Nickel kann man das Magnesium mit Kobalt ausscheiden, weniger gut mit Eisen, nur in Spuren mit Zink.

4. Aluminium und die Erdalkalien lassen sich nicht gemeinsam mit Schwermetallen aus wässerigen Lösungen gewinnen.

5. Die Alkalien lassen sich in geringen, aber sicher nachweisbaren Mengen aus wässerigen Lösungen mit Nickel und Zinn, dagegen nicht mit Eisen und Silber ausscheiden. (Ammonium scheint dies mit dem Silber, aber nicht mit Nickel und Eisen zu tun.)

6. Man erhält, wie die Aufnahme der Zersetzungskurven lehrt, keine Legierungen von bestimmter Zusammensetzung, sondern das Schwermetall dient dem Leichtmetall als Lösungsmittel.

7. Die hohen Potentiale der aus gemischten Salzlösungen gefallenen Niederschläge liefern einen Beweis für die Anwesenheit von darin gelösten Leichtmetallen.

8. Nickelmagnesiumsulfat bildet in wässerigen Lösungen keine komplexen Ionen, ist somit dem Nickelammoniumsulfat nicht analog, was im Einklang steht mit seinem Verhalten bei der Kristallisation.

9. In Acetonlösung lassen sich die Alkalien und Erdalkalien aus ihren Salzen zu Metall reduzieren, nicht aber das Magnesium, Aluminium und Beryllium. J. B.

---

51. ***R. E. Myers.*** *Resultate der Elektroanalyse mit Quecksilberkathode* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 1124—1135. 1904). — Abgewogene Mengen von reinem Quecksilber wurden als Kathoden verwandt, Chrom, Molybdän und Eisen ließen sich in diesem quantitativ aus ihren Salzlösungen niederschlagen und so analytisch bestimmen, während andere Metalle nicht gefällt wurden. Auf diese Weise gelang die quantitative Trennung des Chroms vom Aluminium und Beryllium, des Molybdäns vom Vanadium, des Eisens vom Cer, Lanthan, Praeseodym, Neodym, Yttrium, Vanadium und Beryllium. J. B.

52 u. 53. ***H. E. Medway.*** *Weitere Untersuchungen mit rotierender Kathode* (Sill. J. 18, S. 56—58. 1904). — *Stoff und Oberfläche der rotierenden Kathode* (Ebenda, S. 180—182). — Die Elektroanalyse mit rotierender Kathode (vgl. Beibl. 27, S. 1111) wurde ebenfalls bei der Bestimmung von Kadmium, Zinn, Zink und Gold mit großer Zeitersparnis ausgeführt. Beim Zink erwies es sich als unnötig, die Platinelektrode vorher zu verkupfern. Kupfer läßt sich anstatt auf Platin auch auf einem rotierenden Silber- und weniger gut Nickeltiegel quantitativ niederschlagen, das niedergeschlagene Metall läßt sich jedoch ohne Angriff dieser Tiegel nicht wieder entfernen. Bei Benutzung rotierender Anoden wurden nicht so gut haftende Niederschläge erhalten. Als Kathoden sind rotierende Scheiben benutzbar, sobald durch Anordnung der Anode dafür gesorgt wird, daß nicht auf dem Rand der Scheiben eine Konzentration der Stromlinien eintritt. J. B.

---

54. ***A. G. Betts und E. F. Korn.*** *Das Bleivoltameter* (Electrician 54, S. 16—18. 1904). — Aus Lösungen, welche Bleikieselfluorid neben freier Kieselfluorwasserstoffsäure und außerdem organische Substanzen, wie Gelatine, enthielten, wurde kathodisch reines Blei in glatter nicht kristallinischer, festhaftender Form mit quantitativer Stromausbeute abgeschieden. Bleianoden gehen im selben Elektrolyten ohne Superoxydbildung in Lösung, die von den Zellen erforderte Spannung beträgt nur einige Zehntel Volt. Durch einen Vergleich mit Silbervoltametern wurde festgestellt, daß sich Zellen mit diesem Elektrolyten sehr gut als Voltameter benutzen lassen auch bei höherer Konzentration des Bleisalzes selbst noch bei 25 Amp. Stromdichte pro Quadratfuß; wegen der hohen Äquivalentgewichte des Bleies sind sie den Kupfervoltametern überlegen. J. B.

---

55. ***G. A. Hulett.*** *Quecksilbersulfat und die Normalelemente* (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 483—501. 1904). — Die E.M.K. von Normalelementen ist abhängig von der Herstellungsweise des benutzten Merkurosulfates. Der Verf. stellte das Salz durch anodische Oxydation reinen Quecksilbers in 1:6 verdünnter Schwefelsäure her und befreite es in gesättigter $CdSO_4$-Lösung von der anhaftenden H_2SO_4. Mit diesem Präparat hergestellte

Kadmiumelemente stimmten gleich nach der Herstellung auf ± 0,00001 Volt untereinander überein, änderten sich mit der Zeit gar nicht, ihr Wert war um 0,00028 Volt niedriger als der nach gewöhnlichen Angaben von Carhart und Patterson hergestellter Normalelemente. Da sich in Gegenwart metallischen Quecksilbers das Gleichgewicht zwischen Merkuro-, Merkuriionen und Quecksilber rasch einstellt, läßt sich auch Merkurisulfat verwenden. Ein so hergestelltes Element unterschied sich nur um 0,00003 Volt von den anderen. Die Konzentration der Merkuriionen ist im Gleichgewicht im Verhältnis zu dem der Merkuroionen sehr klein. Ein Liter $CdSO_4$-Lösung, die mit $CdSO_4{}^8/_3H_2O$, $Hg_2SO_4 . Hg$ im Gleichgewicht steht, enthielt etwa 25 mg einwertiges und 1,090 g zweiwertiges Quecksilber. Da durch längere Behandlung mit $CdSO_4$-Lösung eine Änderung des Merkurosulfates eintrat, hat der Verf. die Hydrolyse dieses Salzes in Gegenwart von metallischem Quecksilber eingehend untersucht. Durch wiederholtes Behandeln des Salzes mit Wasser und Analyse der Lösung ergab sich, daß Hydrolyse stattfindet nach der Gleichung:

$$3\,Hg_2SO_4 + 2\,H_2O \rightleftharpoons \{Hg(OH)\}_2(Hg_2SO_4) + 2\,HgHSO_4$$

Daß das lösliche Salz, welches durch Hydrolyse aus dem Hg_2SO_4 ausgewaschen werden kann, $HgHSO_4$ ist, wurde durch Messen der Löslichkeit in Schwefelsäure verschiedener Konzentration bestätigt, in Berührung mit Schwefelsäure von höherer Konzentration kann keine Hydrolyse eintreten.

Die nach den Vorschriften des Verf. mit elektrolytischem Hg_2SO_4 hergestellten Kadmiumelemente besitzen bei 21,1° die E.M.K. zu 1,01908 Volt. Wenn aber der Depolarisator ein Gemisch von Hg_2SO_4 und dem basischen Salz ist, so liegt die E.M.K. bei 1,01935 Volt und wenn nur wenig basisches Salz zugegen ist, zwischen den beiden Werten. Haben Normalelemente eine noch höhere E.M.K. als 1,01935, so ist zu schließen, daß die $CdSO_4$-Lösung eine hydrolytische Spaltung des Hg_2SO_4 bewirkt hat und durch Entstehung von $HgHSO_4$ die totale Hg-Konzentration vermehrt ist.

Die Arbeit enthält noch genauere Angaben über die analytische Bestimmung der Merkurosalze als Chlorür. J. B.

---

56. ***Ch. Liagre.*** *Hilfselektroden bei Bleiakkumulatoren* (Éclair. électr. **40**, S. 406—413. 1904). — Der Verf. bespricht in Anlehnung an das bekannte Buch von Dolezalek die Verwendbarkeit der verschiedenen Hilfselektroden zu technischen und Präzisionsmessungen der Einzelpotentiale der Akkumulatorenelektroden und deren Abhängigkeit von der Säurekonzentration. J. B.

---

57. ***G. Galeotti.*** *Über die elektromotorischen Kräfte, welche an der Oberfläche tierischer Membranen bei der Berührung mit verschiedenen Elektrolyten zustande kommen* (ZS. f. phys. Chem. **49**, S. 542—562. 1904). — Die Literatur über dieses wichtige Gebiet ist zusammengestellt und durch eigene Versuche mit lebender und getöteter Froschhaut ergänzt. Die getötete Haut hat keinen Einfluß auf die E.M.K.; werden durch sie Lösungen desselben oder verschiedener Elektrolyte in Berührung gebracht, so entsteht keine E.M.K. oder diejenige, welche sich nach der Planckschen Formel aus den Ionenbeweglichkeiten berechnen läßt. Wurden auf beide Seiten der lebenden Haut Lösungen desselben Elektrolyten gebracht, so entstand bei den meisten Salzen eine merkliche E.M.K., nicht nachweisbar war eine solche bei KCl, KBr und KJ, ein Beweis also, daß die Haut an und für sich keine bioelektrischen Eigenschaften besitzt. In gleichem Sinne zeigten sich Abweichungen, wenn die Haut zu beiden Seiten mit verschiedenen Elektrolyten in Kontakt gebracht wurde. Der Verf. sucht diese Erscheinungen durch eine verschiedene Durchlässigkeit der inneren und äußeren Hautschicht für die verschiedenen Arten vom Ionen zu erklären. Gestützt wird diese Annahme dadurch, daß KCl im Kontakt mit der inneren sowohl wie äußeren, NaCl nur im Kontakt mit der äußeren, aber nicht mit der inneren Oberfläche der Haut merkliche Diffusion zeigte J. B.

---

58. ***M. Ascoli.*** *Die elektrische Osmose in flüssigem Ammoniak* (C. R. **137**, S. 1253—1255. 1903). — Anschließend an die diesbezüglichen Untersuchungen von J. Perrin (vgl. Beibl. **28**, S. 139 u. 534) wird untersucht, in welcher Richtung sich verflüssigtes Ammoniak unter dem Einfluß eines elektrischen Stromes bewegt. Die Methode ist dieselbe wie bei

Perrin, nur wird zur Trennung der beiden Flüssigkeitspartien, zwischen denen die Potentialdifferenz erzeugt wird ein Stöpsel aus reiner Tonerde verwendet. Es zeigt sich ein schwaches Wandern der Flüssigkeit entgegen dem Strome. Sehr verstärkt und diesmal in der Richtung des Stromes macht sich der Transport bemerkbar, sobald man ein kleines Stück Natrium in der Flüssigkeit löst. Mc.

---

59. **E. van der Ven.** *Über die Fortführung von Flüssigkeiten durch den elektrischen Strom. IV. Mitteilung* (Arch. Mus. Teyl. (2) 8, S, 489—515. 1903). — Die Beibl. 28, S. 461 u. 526 besprochene Untersuchung wird auf Bleinitratlösungen ausgedehnt. Auch hier zeigt sich wieder die Gültigkeit der beiden vom Verf. aufgestellten Gesetze. Die Richtung des Transportes ist der des Stromes entgegengesetzt, also die gleiche wie bei Zinknitrat. Mc.

---

60. **P. Th. Muller.** *Lois fondamentales de l'Elektrochemie* (186 S. Paris, Gauthier-Villars, Masson & Cie. Editeurs). — Kurze und im allgemeinen sachgemäße Zusammenstellung der wichtigsten Erkenntnisse der neueren Elektrochemie.

M. Le Blanc.

---

61. **A. Anderson.** *Über die Kraftwirkung auf ein magnetisches Partikel in einem Magnetfeld* (Phil. Mag. 8, S. 38—42. 1904). — Auf ein magnetisches Partikel wirkt eine Kraft in der Richtung, in welcher die Feldstärke am stärksten zunimmt. Dies gilt jedoch im allgemeinen nur für den Fall eines konservativen Feldes. Nach Besprechung dieses Falles wird ein Beispiel für ein nicht konservatives Feld behandelt, nämlich der eines elektrischen Stromes in einem geraden Draht oder einer zylindrischen Flüssigkeitssäule von Kreisquerschnitt. Innerhalb eines solchen Stromes gibt es kein Potential und das Feld ist nicht konservativ. Für den allgemeinen Fall ergibt sich, wenn u, v, w die Komponenten der Stromdichte in jedem Punkte α, β, γ die Komponenten magnetischer Intensität, λ, μ, ν die Richtungskosinus der Richtung sind, in welcher das Feld am raschesten zunimmt und λ', μ', ν' die Richtungskosinus der Kraftwirkung auf die Partikel darstellen:

$$\frac{\lambda}{\alpha\frac{d\alpha}{dx}+\beta\frac{d\beta}{dx}+\gamma\frac{d\gamma}{dx}}=\frac{\mu}{\alpha\frac{d\alpha}{dy}+\beta\frac{d\beta}{dy}+\gamma\frac{\partial\gamma}{\partial y}}=\frac{\nu}{\alpha\frac{d\alpha}{dz}+\beta\frac{d\beta}{dz}+\gamma\frac{d\gamma}{\partial z}}$$

und

$$\frac{\lambda'}{\alpha\frac{d\alpha}{dx}+\beta\frac{d\alpha}{dy}+\gamma\frac{d\alpha}{dz}}=\frac{\mu'}{\alpha\frac{d\beta}{dx}+\beta\frac{d\beta}{dy}+\gamma\frac{\partial\beta}{\partial z}}=\frac{\nu'}{\alpha\frac{d\gamma}{\partial x}+\beta\frac{d\gamma}{\partial y}+\gamma\frac{\partial\gamma}{\partial z}}.$$

Dazu kommen noch

$$4\pi u=\frac{d\gamma}{\partial y}-\frac{d\beta}{\partial z},\quad 4\pi v=\frac{d\alpha}{\partial z}-\frac{d\gamma}{\partial x},\quad 4\pi w=\frac{d\beta}{\partial x}-\frac{d\alpha}{dy}.$$

Zieht man eine Linie senkrecht zu Strom und Magnetintensität, so wird ein magnetisches Partikel in einer Richtung getrieben, die in einer Ebene liegt, welche durch diese Linie und die Richtung des stärksten Anstieges des Magnetfeldes gegeben ist.

In einem Postskriptum wird dann noch eine vollständigere Lösung des Problems angegeben. St. M.

---

62. ***H. Th. Simon* und *E. Madelung*.** *Über ein neues magnetometrisches Verfahren zur Messung magnetischer Momente* (Physik. ZS. 5, S. 410—413. 1904). — Es wird in einfacher Weise der Satz abgeleitet, daß ein kurzer Stabmagnet vom Momente M sich in seiner magnetischen Wirkung auf einen im Abstande u gelegenen Punkt P seiner Fortsetzung ersetzen läßt durch einen Kreisstrom mit dem Radius u, dessen Ebene im Abstande u vom Magneten auf der Magnetachse senkrecht steht, dessen Stromstärke i durch

$$\pi u^2 i = M\left\{1+\frac{1}{2}\left(\frac{\lambda}{u}\right)^2\right\}$$

definiert ist und umgekehrt, wobei λ eine für den Magneten charakteristische Konstante ist. Zunächst wird die Anwendung dieses Satzes auf die Darstellung des Zusammenhanges zwischen Magnetometer und Tangentenbussole besprochen und dann gezeigt, wie die Verfolgung des Satzes auf eine elegante magnetometrische Methode der absoluten Messung magnetischer Momente mit Hilfe eines Ampèremeters führt. Das Prinzip wird in der folgenden Weise geschildert: In die Nadelebene eines in erster Hauptlage benutzten Magnetometers legt man einen Stromkreis vom Radius R (Kompensationskreis). Der zu messende Magnet

vom Momente M wird in erster Hauptlage im Abstande R von der Nadel aufgestellt und der Ausschlag des Magnetometers durch einen in den Kompensationskreis geschickten Strom i_c kompensiert, dessen Stärke an einem eingeschalteten Ampèremeter abgelesen wird. Dann ist nach obigem Satze

$$M\left\{1 + \frac{1}{2}\left(\frac{\lambda}{R}\right)^2\right\} = \pi R^2 i_c \,.$$

Die Magnetisierung wird

$$J = \frac{M}{V} = \frac{\pi R^2 i_c}{V\left\{1 + \frac{1}{2}\left(\frac{\lambda}{R}\right)^2\right\}},$$

wenn V das Volumen des Magneten bedeutet. Wegen der bei allen magnetischen Ablenkungsbeobachtungen auftretenden Schwierigkeit, daß man während der Beobachtungsreihe keine Mittel hat die Nullage zu kontrollieren, wird mit bestem Erfolge die Nadel des Magnetometers durch eine unifilar aufgehängte kleine Stromspule ersetzt. Ein ausführliches Beispiel einer Messungsreihe, vorgenommen mit einem provisorischen (noch nicht sehr sorgfältig justiertem) Apparate, zeigt die gute Verwendbarkeit der neuen Methode. Einer ihrer wesentlichsten Vorteile besteht darin, daß sie gegenüber Änderungen der Horizontalkomponente des Erdmagnetismus völlig störungsfrei ist. Vorübergehende Wirkungen können übrigens auch hier nach dem Vorgange von Kohlrausch und Holborn (Drudes Ann. **10**, S. 287. 1903) überwunden werden. St. M.

---

63. ***H. Eichel.*** *Was bleibt in einem permanenten Magneten permanent?* (67 S. Diss. Halle 1903). — Der Zweck der Arbeit ist die Entscheidung der Frage, ob in einem permanenten Magneten die Zahl von ihm ausgehender Kraftlinien, oder die magnetomotorische Kraft konstant sei, d. h. bei einer Änderung des magnetischen Widerstandes ungeändert bleibe. Zu den Untersuchungen werden ringförmige Magnete aus verschiedenen Stahlsorten verwandt, deren Pole durch einen schmalen Spalt getrennt sind. Beim Zusammendrücken des Ringes wird der magnetische Widerstand vermindert. In einer Induktionsspule, die sich auf dem neutralen Punkte des Magneten befindet, darf ein Induktionsstrom beim Zusammen-

drücken des Magneten nicht auftreten, wenn der Kraftlinienfluß konstant ist. Verschiebt man ferner die Spule vom neutralen Punkt bis zu einer der Stirnflächen, so mißt die induzierte E.M.K. die Streuung der Kraftlinien (B bei geöffnetem, C bei geschlossenem Spalt). Befestigt man die Induktionsspule am Orte des Spaltes und schließt man denselben, so wird die Zunahme D der zwischen den Stirnflächen übertretenden Kraftlinien gemessen. Ist der Kraftlinienfluß konstant, so muß $D = B - C$ sein. Das Experiment bestätigt die Konstanz des Kraftlinienflusses.

Die dann folgende theoretische Betrachtung hat den Zweck, die allerdings wichtige Tatsache nachzuweisen, daß man bei einem permanenten Magneten überhaupt nicht von einer magnetomotorischen Kraft sprechen kann, wenn man sie genau analog der E.M.K. definiert. Sie geht aus von der Hypothese, daß das Linienintegral der magnetischen Intensität über eine geschlossene Kurve nur dann nicht verschwindet, wenn der Integrationsweg einen elektrischen Strom umschlingt. Darin ist aber bereits das zu Beweisende vorausgesetzt. Es gibt eben dann in einem permanenten Magneten keine in sich zurücklaufende Kraftlinien. R. H. W.

---

64 u. 65. ***F. Emde.*** *Permanente Magnete* (Elektrot. ZS. 24, S. 949. 1903). — ***W. Weichsel.*** *Dasselbe* (Ebenda 25, S. 34—35). — Über dieselbe Frage, die die vorstehend besprochene Arbeit behandelt, ist in der Elektrotechnischen Zeitschrift eine durch viele Nummern der Jahrgänge 1903 und 1904 sich hinziehende Diskussion geführt worden, aus der wir hier nur die beiden obengenannten, etwas längeren Artikel mitteilen. J. Busch hatte (Elektrot. ZS. 22, S. 234. 1901) die Behauptung aufgestellt. „Aus allen Versuchen, die man mit permanenten Magneten machen kann, ergibt sich, daß ein beliebiger permanenter Magnet nicht als Sitz einer gewissen Anzahl von Kraftlinien, sondern als Sitz einer magnetomotorischen Kraft angesehen werden muß.“ Hr. Emde will demgegenüber nachweisen, daß diese Behauptung unhaltbar ist, und daß nach der Maxwellschen Theorie in einem bis auf einen kleinen Luftschlitz geschlossenen permanenten Ringmagneten die Kraftlinienzahl bei Veränderung der Schlitzlänge konstant bleiben soll. Hr. Weichsel

dagegen hat die Frage, ähnlich wie Eichel, experimentell zu entscheiden versucht, und hat Resultate erhalten, die die Formel

$$N = \frac{\mathfrak{M}}{R + r}$$

bestätigen, in der $\mathfrak{M}$ die magnetomotorische Kraft, R den magnetischen Widerstand des Magneten, r den des Luftschlitzes bedeuten. Dabei ist der magnetische Widerstand des Schlitzes seiner Länge proportional. Die theoretischen Ausführungen in beiden Arbeiten kann der Ref. nicht für richtig halten. Gans.

[Anm. der Red. Die Widersprüche, die in der genannten Diskussion zu Tage getreten sind, haben die Herren Referenten veranlaßt, die aufgerollte Frage ihrerseits weiter zu behandeln. Wir verweisen auf die beiden in Drudes Ann. **16**, S. 172—177 und 178—187, 1905, erschienenen Arbeiten, in denen Gans theoretisch zeigt, daß die Konstanz der Magnetisierung die Konstanz der M.M.K. bedingt, wenn die Permeabilität des Stabmagneten unveränderlich ist, und Weber experimentell findet, daß die M.M.K. konstant bleibt für Widerstandsverminderungen, die kleiner als 15 Proz. sind, und für ganz schwache Felder. Im weiteren Umfange ist also die Frage immer noch offen.]

---

66. ***D. Mazotto.*** *Über den magnetischen Grenzzustand des Eisens bei Temperaturen oberhalb der Zimmertemperatur* (N. Cim. (5) 7, S. 393—421. 1904). — Der Verf. beobachtete, daß die magnetische Suszeptibilität und Koerzitivkraft mit der Zeit bei langem Verweilen in Temperaturen von 360° sich merklich und noch stärker bei 180° und 100° änderten. Er stellte sich daher die Frage, ob die Zunahme dieser Variationen der magnetischen Eigenschaften weiter mit fallender Temperatur steige oder ein Maximum habe, ob ein eventuelles derartiges Maximum von der Eisensorte abhänge und ob die maximalen Variationen für alle magnetischen Konstanten bei derselben Temperatur aufträten. Auf Grund eines sehr ausgedehnten tabellarisch und graphisch wiedergegebenen Zahlenmaterials wird die Existenz eines solchen Maximums für ca. 131° erwiesen. Und zwar zeigten dann einen Minimalwert die Suszeptibilität und Permeabilität für gleiche Intensität des magnetisierenden

Feldes und für ihren höchsten Betrag; einen Maximalwert die Feldstärke, welche der größten Suszeptibilität entspricht, der zurückbleibende Magnetismus, Koerzitivkraft und Hysteresis. Der Verf. erklärt diese Erscheinung durch die Hypothese einer Art thermomagnetischer Hysteresis und deutet auf diese Weise die Verringerung der Suszeptibilität und die Vermehrung des permanenten Magnetismus, der Koerzitivkraft und Hysteresis; die geringere Intensität solcher Variationen bei höheren Temperaturen; die größere Schnelligkeit, mit welcher bei solchen Temperaturen der stabile Zustand erreicht wird; die Existenz des Maximums der Geschwindigkeit und der Intensität der genannten Variationen bei einer bestimmten Temperatur- die Tatsache, daß die Verringerung der Suszeptibilität bei schwachen Feldern begrenzt ist, schließlich die vollständige oder teilweise Gleichheit der Resultate, die an kalten und an warmen Proben gewonnen wurden. St. M.

---

67. *D. Mazotto. Über den magnetischen Grenzzustand des Eisens bei gewöhnlicher Temperatur* (N. Cim. (5) 8, S. 5—27. 1904). — Bei Verbleiben von umgeschmolzenem Eisen auf gewöhnlicher Temperatur zeigen sich langsame Veränderungen der magnetischen Eigenschaften im selben Sinne wie bei Verweilen auf höheren Temperaturen. Mit der Zeit sinkt die Suszeptibilität und der remanente Magnetismus steigt, ebenso daher auch Koerzitivkraft und Hysteresis. Auch in diesem Falle sind die stärksten Veränderungen der Suszeptibilität bei schwachen Feldern vorhanden; sie vermindern sich mit steigender Feldstärke und sind bei 35—40 C.G.S. kaum mehr merklich. Die Veränderlichkeit hängt von der Eisensorte ab. Vorhergehende dauernde Erwärmung eliminiert die Erscheinung nicht. Umgeschmolzener Stahl zeigt im Gegensatz zu Eisen allmähliche Zunahme der Suszeptibilität. Die Variationen sind — entsprechend der Existenz eines Maximums derselben bei 131° — geringer als bei höheren Temperaturen. Mit sinkender Temperatur steigt andererseits die Zeit, innerhalb welcher der stabile Zustand erreicht wird. Sie kann 2—3 Jahre dauern. Auch scheint die Konstanz der Suszeptibilität eher erreicht zu werden als diejenige des remanenten Magnetismus. St. M.

---

68. ***P. Harrison.*** *Über die Veränderung der magnetischen Permeabilität von Nickel und Eisen mit der Temperatur* (Phil. Mag. 8, S. 179—205. 1904). — Die Untersuchung schließt sich denjenigen über den Temperatureinfluß auf die physikalischen Konstanten an (vgl. Beibl. 26, S. 1082 und 29, S. 67). Im vorliegenden Falle wurde die Permeabilität magnetometrisch an Versuchsstücken in Form 20 cm langer gestreckter Drähte, welche in einem elektrisch erwärmten Platinrohr staken, gemessen. Die höchste Temperatur des letzteren betrug 1000° C. Um Oxydationen zu vermeiden mußten die Versuchsstücke in gutem Vakuum gehalten sein. Die Resultate sind in Scharen von Kurven dargestellt, deren jede die Beziehung zwischen Permeabilität (μ) und magnetisierender Kraft für eine bestimmte Temperatur darstellt. Jeder erhaltene Wert von μ entspricht so einer bestimmten Temperatur und man kann danach eine neue Kurve konstruieren, welche die Abhängigkeit des μ von der Temperatur versinnlicht. Für Nickel können die folgenden Ergebnisse hervorgehoben werden:

Bei hohen Temperaturen tritt in jeder Kurve der Maximalwert der Permeabilität bei einem geringeren Feldwerte auf als bei einer niedrigeren Temperatur.

Der Anstieg der Suszeptibilität ist bei schwachen Feldern für wachsende Temperatur beträchtlich, wenngleich in bezug auf den gleichen Fall bei Eisen viel geringer.

Bei Temperaturen in der Nähe des kritischen Punktes ist die Suszeptibilität größer für schwache als für starke Felder, während bei tieferen Temperaturen das Gegenteil gilt. Die kritische Temperatur (374°), bei der der Magnetismus des untersuchten Nickel praktisch verschwindet, ist von der Feldstärke, der das Metall ausgesetzt war, unabhängig. Betreffs weiterer Details hier sowie bei Eisen muß auf die Kurven der Abhandlung selbst verwiesen werden. Für das untersuchte Eisen verschwand der Magnetismus bei 862° für steigende Temperatur und erschien 12° tiefer, bei 850° für fallende Temperatur. Es scheint, daß mit größerer Reinheit des Materials sich diese beiden Punkte einander nähern. Mehr als die Betrachtung des kritischen Punktes empfiehlt sich diejenige eines kritischen Intervalles zwischen der Temperatur, bei welcher ein plötzlicher Ab-

fall der Permeabilität eintritt und derjenigen, bei welcher die Magnetisierung verschwindet. Dafür gilt die folgende Tabelle

Metall	Temp. d. plötzlichen Abfalles von μ	kritische Temp.	kritisches Intervall	Temp. bis zu welch. d. Versuchsstück angelassen wurde
Nickel	320,0°	374,0°	54,0°	500°
	300,0	378,0	78,0	600
	310,0	374,0	64,0	600
Eisen	760,0	855,0	95,0	1000

Es zeigt sich, daß für Nickel und Eisen das kritische Intervall in guter Übereinstimmung mit den Temperaturgrenzen steht, innerhalb welcher thermoelektrische und Widerstandsänderungen platzgreifen. St. M.

---

69. ***R. A. Hadfield.*** *Die Herstellung magnetischer Legierungen aus nicht magnetischen Metallen* (Chem. News 90, S. 180. 1904). — Referat über Heuslers magnetische eisenfreie Legierungen (vgl. Beibl. 28, S. 259), die auch vom Verf. hergestellt werden konnten und Diskussion des Einflusses des Mangans und Aluminiums in diesen Legierungen, sowie Bekanntgabe der Tatsache, daß Blei und Zinn beigefügt werden können, ohne die magnetischen Eigenschaften zu stören. St. M.

---

70. ***L. Austin.*** *Beobachtungen über die magnetische Längenänderung der Heuslerschen Mangan–Aluminium–Kupferlegierungen* (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 211—216. 1904). — Der Verf. faßt seine Ergebnisse in der folgenden Weise zusammen:

1. Die Heuslerschen magnetischen Legierungen zeigen eine Ausdehnung in dem magnetischen Felde, welche bei zwei untersuchten Exemplaren beinahe der Magnetisierung proportional ist.

2. Die Ausdehnungskurve ist in der Form der Magnetisierungskurve ähnlich, steigt aber langsamer an. Die größte beobachtete Ausdehnung war $11 . 10^{-7}$ der Länge in einem Felde von 400 Einheiten, d. h. ungefähr ein Drittel der Maximalausdehnung von weichem Eisen.

3. In starken Feldern wurde eine allmähliche Zusammenziehung beobachtet, welche ungefähr dem Quadrat der Feldstärke proportional scheint. St. M.

---

71. ***R. Jouaust.*** *Die Erscheinungen der magnetischen Viskosität in den weichen industriellen Stahlsorten und ihr Einfluß auf die Meßmethoden* (C. R. 139, S. 272—274. 1904). — Die in der Industrie gebräuchlichen Stahlsorten zeigen fast alle intensive magnetische Viskosität. Dies kann bei Anwendung ballistischer Methoden zu irrigen Aufstellungen der Hysteresiskurven führen, doch lassen sich nach Angabe des Verf. die Fehler vermeiden, wenn man die Ablesungen am ballistischen Instrument ansteigend von *h* (Wert der Koerzitivkraft) bis *H* (Maximalfeldstärke, die nahe der Sättigung liegen muß), statt, wie dies in der Regel geschieht, absteigend von *H* auf *h* vornimmt. St. M.

---

72. ***C. E. Guye und A. Schidlof.*** *Über die im Eisen durch Hysteresis bei hohen Frequenzzahlen zerstreute Energie* (C. R. 139, S. 517—519. 1904). — Im Anschluß an die Abhandlung von Guye und Herzfeld (Beibl. 27, S. 1126) wird gezeigt, daß die Energie, die per Zykel konsumiert wird, innerhalb der Frequenzgrenzen von 300 bis 1200 unabhängig ist von der Geschwindigkeit, mit der der Kreisprozeß der Magnetisierung durchlaufen wird. St. M.

---

73. ***A. Gray und A. Wood.*** *Über den Effekt eines Magnetfeldes auf das Ausmaß der Abnahme von Torsionsschwingungen in Drähten von Nickel und Eisen und die Veränderungen, welche durch Ziehen und Anlassen hervorgerufen werden* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 286—291. 1904). — Fortsetzung der Untersuchungen, über welche Beibl. 27, S. 474 berichtet wurde. Aus den in Kurven dargestellten Resultaten geht hervor, daß die Wirkung des Magnetfeldes auf die innere Viskosität stark von der Härte des Nickels abhängt. Bei Eisen wird der Magnetisierungseffekt schon in schwachen Feldern erreicht, stärkere haben weiter keinen wesentlichen Einfluß. Wiederholtes Ziehen und Anlassen scheint die Drähte für Beeinflussung von Magnetfeldern empfänglicher zu machen. Die Erklärung der Erscheinungen wird darin gesucht, daß bei Nickel die magnetischen Molekülgruppen in Lagen quer zum Draht vorhanden seien, getrennt durch eine Matrix von leitendem Material, das durch Ziehen gehärtet wird und die fort-

schreitende Verwandlung in Gruppen der ursprünglichen Art von geschlossenen Ketten, was durch magnetische Kräfte bewerkstelligt wird, hemmt. Andererseits wäre beim Eisen anzunehmen, daß die magnetischen Gruppen longitudinal mit zwischengelagertem unmagnetischem Material angeordnet wären.

St. M.

---

74. ***H. Nagaoka* und *K. Honda*.** *Über die Magnetisierung und die Magnetostriktion von Nickelstahlen* (J. de Phys. 3, S. 613—620. 1904). — Die Abhandlung enthält wesentlich dasselbe, wie diejenige, über welche Beibl. 28, S. 680 berichtet wurde.

St. M.

---

75. ***C. Guillaume*.** *Bemerkung über die Abhandlung der Herren Nagaoka und Honda* (J. de Phys. 3, S. 621. 1904). — Der Verf. befürchtete, daß Analysenfehler der Legierungen die Resultate beeinflußt haben könnte, eine Überprüfung der Zusammensetzung bestätigte aber die ersten Angaben. Damit gewinnt der von den Herren Nagaoka und Honda aufgefundene singuläre Punkt an Sicherheit. In der gleichen Gegend findet sich auch das Maximum des spezifischen Widerstandes.

St. M.

---

76. ***K. Honda* und *S. Shimizu*.** *Erwiderung auf Hrn. Professor Heydweillers Bemerkungen über die Existenz von Villaris kritischem Punkt bei Nickel* (Physik. ZS 5, S. 631—632. 1904). — Gegenüber der Kritik Heydweillers (Beibl. 28, S. 989) bemerken definierend die Verf., daß sie Villaris kritischen Punkt nicht als solchen betrachten, falls er sich nicht zeigt, wenn das Probestück von einem neutralen Zustand ausgeht, aber auftritt unter der Bedingung, daß die Probe sich nicht in magnetisch neutralem Zustande befindet. Bei erneuerten Versuchen, die sich der Anordnung Heydweillers anschließen, konnten sie das Probestück nicht in einen magnetisch neutralen Zustand bringen, daher änderte sich auch die Magnetisierung nicht symmetrisch bezüglich der Torsion. Aus ihren neuerlichen Versuchen schließen die Verf., daß die Zunahme der Magnetisierung durch Streckung in diesem Falle nur durch den speziellen anfänglichen Magnetisierungszustand des Drahtes erklärt werden kann und daher Villaris kritischer Punkt in ihrem Sinne bei Nickel nicht existiere.

St. M.

---

77. ***H. A. Perkins.*** *Die Geschwindigkeit der Fortpflanzung von Magnetismus* (Sill. J. (4) 18, S. 165—174. 1904). — Unter obigem ist die Zeitverschiedenheit des Auftretens von Magnetismen an zwei Punkten eines magnetisierten Stabes verstanden. Die Methode der Untersuchungen ähnelt der Oberbecks (Wied. Ann. 22, S. 73. 1886) dessen Arbeit dem Verf. erst im Verlaufe seiner Untersuchungen bekannt wurde, und befindet sich im Anschlusse an die Theorie Zenneck's (Drudes Ann. 10, S. 845. 1903). Als Ergebnisse der Untersuchung werden hervorgehoben, daß es erwiesen erscheint, daß die Geschwindigkeit des Magnetismus auf metallischem Wege, insbesondere solchem von hoher Permeabilität, klein ist gegenüber der in nichtleitenden Körpern; ferner, daß dieser Effekt von Wirbelströmen herrührt, welche abnehmen, wenn die Strömung entlang des Versuchsstückes abnimmt; weiter, daß die Geschwindigkeit nicht eine einfache Funktion des zurückgelegten Weges ist, sondern von der physikalischen Natur des Versuchsstückes, wie Ohmschem Widerstand und Permeabilität, sowie von der magnetischen Dichte an dem fraglichen Punkte abhängt. Schließlich wird betont, daß die so hervorgerufene Verzögerung groß genug ist, um ein recht merkliches Zurückbleiben zu verursachen, wo die Dichte groß und die Zwischenspalten gering an Zahl sind, so groß, daß sie bei der Konstruktion vieler elektromagnetischer Maschinen entschiedene Beachtung verdient. St. M.

---

78. ***A. Bernini.*** *Über die Magnetisierung einiger alkalischer Metalle* (N. Cim. (5) 7, S. 441—447. 1904; Physik. ZS. 6, S. 109—112. 1905). — Nach einer Methode, welche sich derjenigen von Curie und Chéneveau (vgl. Beibl. 28, S. 192) anschließt, wurden die Magnetisierungszahlen von Na, K, Li zu bestimmen gesucht. Das verwendete Material von Merck (das allerdings nach Erfahrungen des Ref. für gewöhnlich nicht ganz eisenfrei ist) lieferte im Gegensatz zu der derzeitigen Auffassung, nach welcher diese Metalle als diamagnetisch gelten, das Resultat, daß diese drei Metalle schwach paramagnetisch seien und ihre Magnetisierungszahlen in obiger Reihenfolge $0{,}5438 . 10^{-6}$; $0{,}632 . 10^{-6}$; $0{,}3836 . 10^{-5}$ betragen. Diese Koeffizienten nehmen mit der Temperatur ab und verändern sich kontinuierlich. St. M.

---

79. *S. C. Laws. Die magnetische Suszeptibilität von Wismut-Zinnlegierungen* (Phil. Mag. 8, S. 49—57. 1904). — Die Meßmethode bestand darin, daß ein Zylinderstück, das an einem Ende eines Wagebalkens hing, zum Teil in ein durch ein Solenoid erzeugtes Magnetfeld reicht. Für Bi ergab sich bei Feldern von H = 183 bis 1307 [C.G.S.] die Suszeptibilität $k.10^6 =$ 13,8 bis 14,2, im Mittel 13,9, während Ettingshausen nach gleicher Methode 14,0, 14,5 und 13,5, Curie 13,2, Wills bei Feldstärken von 1620 bis 10450: 12,5 gefunden hatten. Für die Legierung ergab sich:

bei 1,23 Proz. Zinn	für H = 222—1281	$k \times 10^6 =$	11,54
„ 3,01 „ „	„ H = 235—1307	$k \times 10^6 =$	8,83
„ 10,0 „ „	„ H = 235—1333	$k \times 10^6 =$	6,96
„ 23,6 „ „	„ H = 339—1333	$k \times 10^6 =$	5,73

Man kann aus den Ergebnissen schließen, daß Zusatz von Zinn zu Wismut oder zu einer Wismutlegierung den Diamagnetismus herabsetzt. Der Effekt ist stark, wenn der Prozentsatz von Zinn klein ist, indem z. B. die Suszeptibilität von einer 10 proz. Legierung nur mehr die Hälfte derjenigen von Wismut beträgt, bei größerem Gehalt an Zinn ist die Abnahme proportional dem Zusatz. In allen Fällen ist k unabhängig von der Feldstärke. Da auch die elektrischen Eigenschaften dieser Legierungen untersucht worden sind (Beibl. 28, S. 1075), ergibt sich ein ganz allgemeines Resultat, das aussagt, daß bei Zusatz geringer Mengen von Zinn zu reinem Wismut eine starke Veränderung aller physikalischen Eigenschaften hervorgerufen wird, während andererseits Zusatz von Wismut zu reinem Zinn nur graduelle Veränderungen hervorbringt, die sich additiv berechnen lassen. St. M.

---

80. *E. Grimsehl. Induktion in parallelen Leitern* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 291. 1904). — Zum Nachweis der Induktion in einem Leiter, wenn in einem parallelen Leiter Strom entsteht oder verschwindet etc. benutzt der Verf. die bekannten Doppelleitungsschnüre, deren einer Draht mit Stromquelle und Ausschalter, deren anderer mit einem Galvanometer verbunden ist. Die Vergrößerung der Induktionswirkung durch die Konzentrierung der entstehenden Kraftlinien in dem Falle, daß sich Eisen in der Nähe der Leiter be-

findet, zeigt der Verf., indem er die Leitungsschnüre durch ein mehrere Meter langes eisernes Gasrohr führt. A. D.

---

81. *A. Trowbridge. Eine Methode zur Bestimmung des gegenseitigen Induktionskoeffizienten* (Phys. Rev. **18**, S. 184—186. 1903). — Zwei Rollen mit der zu messenden Induktion M und den Selbstinduktionen L_1 und L_2 haben in gleichem Sinne geschaltet die Selbstinduktion $L_1 + L_2 + 2M$, in entgegengesetztem Sinne geschaltet die Selbstinduktion $L_1 + L_2 - 2M$. Werden diese induzierenden Rollen in einen Zweig einer Brückenkombination gebracht, die noch zwei induktionslose Widerstände und eine variable Selbstinduktion λ enthält, so erfolgt bei der ersten Schaltung Stromlosigkeit, wenn $\lambda' = L_1 + 2M + L_2$, bei der zweiten Schaltung, wenn $\lambda'' = L_1 - 2M + L_2$. Hieraus ergibt sich $M = {}^1/_4(\lambda' - \lambda'')$. Auch wenn keine variable Selbstinduktion zur Verfügung steht, ist das Verfahren mit entsprechender Modifikation brauchbar. Die Resultate einer Reihe nach dieser und nach drei anderen Methoden ausgeführten Messungen werden gegeben und erhärten die Brauchbarkeit des Verfahrens. Mc.

---

82 u. 83. *A. Turpain. Über die Unterbrechung des Primärkreises in Induktionsspulen* (Éclair. électr. **37**, S. 406—407. 1903). — *A. Blondel. Bemerkungen zur vorhergehenden Mitteilung* (Ebenda, S. 407—408). — Die Wirkung eines Induktoriums ist um so kräftiger, je schneller die Unterbrechung des primären Stromes erfolgt. Geschieht diese Unterbrechung an einem einzigen Kontakt, so bildet sich dort der Unterbrechungsfunke in voller Länge aus. Anders hingegen wenn die Unterbrechung gleichzeitig an mehreren im Strome hintereinander gelegenen Stellen erfolgt. Der Bogen ist dann an jeder dieser Stellen kürzer und ebenso die bei gleicher Geschwindigkeit der Unterbrechungsvorrichtung zum Öffnen des Stromes nötige Zeit. So ergab ein Induktorium, das bei gewöhnlicher Unterbrechung Funken von 12 bis 14 cm lieferte, unter sonst gleichen Bedingungen solche von 18 cm Länge.

A. Blondel bemerkt hierzu, daß dort wo Wechselstrom zur Verfügung steht ein zweimaliges Transformieren des Stromes

in einer Art Teslaanordnung bei passend gewählter Kapazität und Selbstinduktion zur Ausnützung eines Induktoriums empfehlenswert scheint. Mc.

---

84. *E. Ruhmer. Ein einfaches Verfahren zur Erzeugung von Hochfrequenzströmen* (Mechan. 12, S. 195. 1904). — Radial zu einer in zwei Böcken gelagerten kreisförmigen Scheibe mit Stahlband befindet sich in geringem Abstand von derselben ein Elektromagnet. Dreht man die Scheibe einmal ganz langsam herum, währenddessen man den Elektromagnet mit einem Wechselstrom gewöhnlicher Frequenz speist, so bleiben die magnetischen Eindrücke im Stahlbande haften wie beim Poulsenschen Telegraphon. Man hat so in einfacher Weise im Umfang der Stahlscheibe *S*- und *N*-Pole in so enger Aufeinanderfolge erzeugt, wie man sie durch Anordnung von noch so kleinen Elektromagneten niemals erzielen könnte. Nun kann man aus der vorher zum magnetisieren benutzten Spule bei schneller Rotation der Stahlscheibe Wechselströme hoher Frequenz — bei geeigneter Konstruktion des Elektromagneten bis zu 25000 Perioden pro Sekunde — abnehmen; die bekannten Hochfrequenzmaschinen von Siemens & Halske gehen über 5000 nicht hinaus. — Ausgeführt ist diese Idee wohl noch nicht. K. U.

---

85. *M. B. Field. Wirbelströme in massiven und geschichteten Massen* (J. Inst. Elektr. Engin. 33, S. 1125–1143. 1904). — Der Verf. betrachtet ein axialgerichtetes magnetisches Wechselfeld in einem mittleren Querschnitt eines Eisenzylinders, einmal, wenn derselbe massiv, ein andermal, wenn er parallel der Achse lamelliert ist. Es läßt sich zeigen, daß an entsprechend gelegenen Stellen der Eisenoberfläche die magnetische Feldstärke denselben Wert haben muß. Ist das erregende Feld homogen und (*a*) die Feldstärke gegeben, wie z. B. im Joche unserer Dynamos, so läßt sich überschlagen, daß die gesamte Kraftlinienzahl bei massivem Kerne kleiner sein muß als bei lamelliertem. Ist dagegen (*b*) der gesamte Kraftlinienfluß gegeben, wie z. B. in unseren Transformatorkernen, so fällt die Oberflächenfeldstärke im ersten Falle größer aus als im zweiten.

Für (a) und (b) berechnet nun der Verf. auf Grund der Arbeiten von J. J. Thomson die Wärmeentwickelung pro Kubikzentimeter Eisen infolge der induzierten Wirbelströme. Im Falle (a) kann sie bei lamelliertem Eisen größer oder kleiner sein als bei massivem, je nach dem Verhältnis der Fläche des Eisenquerschnittes zu seinem Umfange. Im Falle (b) dagegen ist die Wärmeentwickelung um so kleiner, je feiner die Lamellierung.

Die vorliegende Arbeit des Verf. ist wenig übersichtlich.

K. U.

---

86. ***M. B. Field.*** *Eine theoretische Betrachtung der in Kabelmänteln induzierten Ströme und der dadurch hervorgerufenen Verluste* (J. Inst. Electr. Engin. 33, S. 936—963. 1904; vgl. auch Elektrot. ZS. 25, S. 813—816. 1904). — Der Verf. unterscheidet zwei Fälle: 1. Der Kabelmantel liegt in einem isolierenden Medium, so daß die induzierten Ströme nur im Mantel verlaufen können, 2. Der Kabelmantel liegt in einem leitenden Medium, so daß die induzierten Ströme auch durch dieses hindurchlaufen.

Die Untersuchung erstreckt sich auf Kabel für Ein-, Zwei- und Dreiphasenstrom. Sie kann hier nicht reproduziert werden.

K. U.

---

87. ***K. R. Johnson.*** *Einige Beobachtungen über die Wirkung des Lochunterbrechers* (Physik. ZS. 5, S. 742—744. 1904). — Der Verf. untersucht einige Anordnungen zur Feststellung der Wirkungsweise von Lochunterbrechern. Dieselben bestehen im wesentlichen aus zwei ineinander gestellten Bechergläsern, von denen das innere mit einer kleinen Öffnung versehen ist. Fließt ein Strom zwischen den in die beiden Gefäße eingeführten Elektroden, so steigt die Temperatur am Loch merklich an und ein Teil der hier entwickelten Gase steigt in das innere Gefäß empor, während sich der Rest unter dem Boden des Gefäßes in Blasen ansammelt. Infolgedessen erweist sich eine solche Anordnung für die Aufsammlung der Gase nicht geeignet. Aber auch die Einführung von umgekehrt in die Gefäße eingetauchten Trichtern gibt zum Teil ungünstige Resultate, weil größere Gasblasen sich in der Trichteröffnung ansammeln und diese verstopfen können, wenn die Wand des inneren Becherglases am Loch keine Neigung hat. Die Strom-

bahn bestand bei diesen Versuchen nur aus der Batterie und den Zuleitungsdrähten zum Unterbrecher, dessen Füllung Alaunlösung mit etwas verdünnter Schwefelsäure war. A. Bck.

---

88. ***J. A. Fleming.*** *Die Ausbreitung elektrischer Wellen längs Spulen und über eine Anordnung zur Messung der Länge der in der drahtlosen Telegraphie benutzten Wellen* (Phil. Mag. (6) 8, S. 417—437. 1904). — Der Verf. hat nach der Seibtschen Anordnung (Beibl. 27, S. 378) stehende Wellen in Spulen erzeugt, deren Längen mit Hilfe von kleinen, elektrodenlosen und mit Neon gefüllten Vakuumröhren gemessen oder aus den Konstanten der Spulen berechnet werden konnten. Die zahlreichen, zur Bestimmung von Kapazität und Selbstinduktion der Spulen ausgeführten Versuche lassen erkennen, daß brauchbare Induktionsspulen am besten auf Ebonit aufgewickelt werden statt auf Holz, und daß solche Spulen für Schwingungsfrequenzen von der Ordnung einer Million eine geringere Selbstinduktion haben, als für Frequenzen von einigen Hundert pro Sekunde. Als normale Selbstinduktion für hohe Frequenzen eignet sich besonders ein in Form eines Kreises oder eines Rechtecks gebogener Draht.

Zur Messung der Wellenlängen in der drahtlosen Telegraphie läßt sich eine solche Spule, die einige Meter lang ist, unter Zwischenschaltung eines Luftkondensators an den benutzten Sender anlegen; dann kann mit Hilfe einer Vakuumröhre die Wellenlänge auf der Spule gemessen werden, während ein bestimmter Punkt des Spiraldrahtes geerdet ist.

A. Bck.

---

89 und 90. ***Lord Rayleigh.*** *Über die elektrischen Schwingungen in dünnen, begrenzten, leitenden Stäben* (Phil. Mag. (6) 8, S. 105—107. 1904). — ***H. M. Macdonald.*** *Dasselbe* (Ebenda, S. 276—278). — Pollock hat (Phil. Mag. (6) 7, S. 635. 1904) auf Grund seiner Experimente das einfache theoretische Resultat von Abraham und anderen, nach welchem die Wellenlänge λ der Grundschwingung das doppelte der Stablänge l ist, verworfen zugunsten der Berechnung von Macdonald, die $\lambda = 2{,}53\, l$ ergibt. Rayleigh macht nun darauf aufmerksam, daß der Übergang von einem gestreckten Rotationsellipsoid, das der Abrahamschen Berechnung zugrunde liegt, zu einem

zylindrischen Stabe wohl in erster, aber nicht in zweiter Annäherung statthaft sein dürfte. Er führt ein Analogon aus der Akustik an, wo λ in einem ellipsoidisch gestreckten Rohre ein anderes ist als in einem zylindrischen, wie eng dasselbe auch sei. Demgegenüber macht Macdonald einige Bemerkungen zur Stützung seiner Ansichten und Berechnungen. A. Bck.

---

91. **C. Tissot.** *Über die Periode von Antennen verschiedener Form* (C. R. 139, S. 628—631. 1904). — Zur Feststellung der Schwingungsperiode von Antennen benutzt der Verf. einen Resonator, der aus einem kreisrunden oder rechteckigen Drahtkreis mit variablem Luftkondensator besteht und dessen Konstanten solange geändert werden, bis er mit dem zu untersuchenden Schwingungssystem in Resonanz steht. Aus den experimentell oder durch Ausmessung ermittelten Werten der Selbstinduktion und Kapazität berechnet sich die Schwingungsperiode und aus ihr die Wellenlänge der von verschiedenen Antennen ausgesandten Schwingungen. Auf diese Weise ergibt sich unter anderem, daß die Wellenlänge einer einfachen drahtförmigen Antenne immer etwas größer ist als die vierfache Antennenlänge, und zwar weicht der Wert $\lambda / 4l$, der für sehr lange Antennen nahezu der Einheit gleich ist, um so mehr von 1 ab, je kürzer die Antenne wird. In gleicher Weise nähert sich $\lambda / 4l$ der Einheit mit kleiner werdendem Drahtdurchmesser; bei mehrfachen Antennen entfernt sich $\lambda / 4l$ um so mehr von 1, je größer die Zahl der Drähte ist. Außer der Grundschwingung senden die Antennen teilweise harmonische Oberschwingungen aus, deren Zahl um so größer ist, je länger die Antenne und deren Intensität um so mehr abnimmt, je höher ihre Ordnungszahl ist. Mehrfachantennen stellen kompliziertere Verhältnisse für das Auftreten von Oberschwingungen dar. Mit Bezug auf die Versuchsanordnung und die Resultate vergleiche man besonders Pollock (Beibl. 28, S. 1022), das vorstehende Referat und Slaby (vgl. unten). A. Bck.

---

92. **G. W. Pierce.** *Untersuchungen über Resonanz in den Schwingungskreisen der drahtlosen Telegraphie* (Phys. Rev. 19, S. 196—217. 1904). — Wie eine empfindliche Abstimmung für die im allgemeinen benutzten Schaltungssysteme der drahtlosen

Telegraphie zu verwirklichen ist, geht aus der Theorie von Bjerknes, Wien und Abraham hervor. Der Verf. befaßt sich in der vorliegenden Arbeit mit der experimentellen Bestätigung der aus der Theorie erhaltenen Ergebnisse, indem er, eingehender als es in den Experimenten früherer Beobachter zum Teil geschah, systematisch die im Empfängerkreis auftretende relative Energie mißt für verschiedene Variationen der Kapazität und Selbstinduktion sowohl im Sender- als auch im Empfängerkreis. Die mitgeteilten Versuche beziehen sich auf die induktive Schaltung.

Der Primärkreis des Senders besteht aus einer Drahtspule mit wenigen Windungen, durch die sich ein Kondensator mit variabler Kapazität über einen Cooper-Hewitt-Unterbrecher als Funkenstrecke entladet. Der Kondensator wird vor einem Wechselstromtransformator mit ungefähr 5000 Volt aufgeladen. In die Höhlung der Primärspule können Sekundärspulen mit verschiedener Selbstinduktion eingeführt werden, die einerseits mit einer 7 m langen Antenne und andererseits mit der Erde in Verbindung stehen. Der Sekundärkreis der Empfangsstation ist mit dem der Senderstation identisch. Der Primärkreis besteht aus einem variablen Luftkondensator, dem Meßinstrument und einer Primärspule, deren wirksame Windungszahl mit Hilfe eines Schleifkontakts verändert werden kann. Das Meßinstrument ist ein etwas modifiziertes Flemingsches Wechselstromgalvanometer, das den quadratischen Mittelwert der im Primärkreis auftretenden Stromstärke anzeigt. Die Wirkungsweise der Quecksilberlampe ist wesentlich beeinflußt von der Temperatur des Gefäßes derart, daß zwar die bei verschiedenen Temperaturen desselben aufgenommenen Resonanzkurven ihre Gestalt vollkommen beibehalten, daß aber die Intensität der Ausschläge zunächst mit wachsender Temperatur bis 95° zunimmt und dann mit wachsender Temperatur wieder stark abnimmt, so daß es bei den Versuchen notwendig wird, für konstante Temperatur des Unterbrechers zu sorgen.

Die vom Verf. aufgenommenen Rosonanzkurven geben die Abhängigkeit der Stromstärke im Empfangssystem von der Kapazität dieses Systems. Wird außerdem die Kapazität des Senderkreises von kleinen Werten ausgehend variiert, so können die Kurven im allgemeinen mehrere mehr oder weniger stark ausgeprägte Maxima zeigen, die auftreten für den Fall, daß

Primärkreis und Sekundärkreis des Senders oder Primärkreis und Sekundärkreis des Empfängers oder schließlich Sekundärkreis des Senders und Sekundärkreis des Empfängers aufeinander abgestimmt sind. Die Kurven verlaufen daher mit wachsender Empfängerkapazität im allgemeinen zunächst langsam ansteigend und erreichen dann mit rascherem Ansteigen ein Maximum, um in etwa derselben Weise wieder abzufallen. Wird außerdem die Senderkapazität kontinuierlich vergrößert, so erreichen auch die Maxima solange größere Werte, bis jede Dissonanz der beiden Systeme fehlt, und nehmen dann wieder ab, wenn die den günstigsten Verhältnissen entsprechenden Kapazitäten weiter vergrößert werden. Etwas komplizierter können die Kurven verlaufen, wenn vorübergehend Resonanz mit Oberschwingungen eines der Schwingungskreise auftritt.

Die Beobachtungen ergeben für die gewählte Anordnung nicht sehr scharfe Resonanzmaxima, was nach einer kleinen Überrechnung darauf zurückzuführen ist, daß der scheinbare Widerstand des Kondensatorkreises im Empfangsapparat durch benachbarte Kreise zu sehr vergrößert wird. Scharfe Resonanz tritt aber ein, wenn dieser störende Einfluß möglichst klein gemacht, d. h. nach Wien eine lose Kuppelung angewandt wird.

A. Bck.

---

93. ***A. Slaby.*** *Die Abstimmung funkentelegraphischer Sender* (I. Mitteilung: Elektrot. ZS. 25, S. 711—719. 1904; II. Mitteilung: Ebenda, S. 777—780; III. Mitteilung: Ebenda, S. 915—918). — Die vorliegenden Arbeiten befassen sich mit dem Problem der Abstimmung von Sendern in der Funkentelegraphie, indem sie die Mittel behandeln zur Erzeugung eintöniger Schwingungen von genau bestimmten Wellenlängen und die Methoden zur schnellen und sicheren Abstimmung auf andere Wellenlängen ohne Änderung der als gegeben betrachteten Sendeleiter. Der Schwingungsvorgang im Sender wird eingehend diskutiert an der Hand von Betrachtungen über Kapazität und Selbstinduktion und deren eventuelle Beeinflussung durch die Art der Schaltung oder durch äußere Störungen, sodaß sich nach Kenntnis der einfachsten Beziehungen die Wellenlänge des Senders in jedem Fall vorausberechnen und darnach mit dem vom Verf. angegebenen Multiplikationsstab (Beibl. 28, S. 539) experimentell prüfen läßt.

Zunächst wird gezeigt, daß die nutzbar zu machende Energieaufnahme eines gegebenen Senders keine unbegrenzte ist, sondern daß sie lediglich abhängt von der Kapazität und der höchst zulässigen Flächenspannung, dagegen nicht von der Ladespannung, welche, wenn Verluste durch Ausströmung vermieden werden sollen, nicht mehr als etwa $^2/_3$ der maximalen Flächenspannung betragen darf. Zur Erhöhung der Energieaufnahme des Sendedrahts, d. h. zur Vergrößerung der Fernwirkung, gibt es nur zwei Mittel, entweder man umkleidet den Draht mit einer Isolation von größerer dielektrischer Festigkeit — in diesem Sinne wirkt in der Praxis feuchtes, nebliges Wetter — oder man vergrößert die Kapazität durch Verwendung parallel geschalteter Sendedrähte in Harfen- oder Kegelform oder durch Anbringung von Kapazitäten an der Spitze des Drahtes. Was den einfachen Marconi-Sender angeht, so schwingt derselbe, wie hier nochmal gezeigt wird, in einer Viertelwellenlänge und diese wird nicht geändert, ob der Sendedraht einerseits geerdet, oder ob die Erdung durch das Spiegelbild des Drahtes ersetzt wird. Die Fernwirkung geht aber für den zweiten Fall theoretisch auf die Hälfte zurück, und sie ist in allen Flächen vorwiegend abhängig von der Zahl der magnetischen Kraftlinien des Senders, sodaß nur dann möglichst große Übertragungsweiten erreicht werden, wenn der Standort des Senders derart gewählt ist, daß die vom Strombauch ausgehenden Kraftlinien sich möglichst ungehindert ausbreiten können.

Besteht der Sender aus z parallelen und gleichlangen Drähten, so wird die Schwingungsenergie im Verhältnis $1:z$ gesteigert, ohne daß sich die Wellenlänge merklich ändert, vorausgesetzt, daß der gegenseitige Abstand der Drähte über 1 m beträgt. Ist dies, wie in vielen praktischen Fällen, nicht der Fall, so ist der gegenseitige Einfluß der Drähte aufeinander nicht mehr zu vernachlässigen, die Kapazität ist kleiner als der Summe der Drähte entspricht, und die Selbstinduktion des Drahtsystems, die abnehmen würde wie $1/z$, wenn die gegenseitige Induktion der gleichgerichteten Ströme nicht wäre, ist größer als der Anzahl der Drähte entspricht. Dadurch wird nicht nur die Wellenlänge geändert, sondern auch die Schwingungsenergie herabgesetzt. Um diesen Einfluß rechnerisch zu verfolgen, hat der Verf. für verschiedene Drahtabstände

die resultierende Wellenlänge gemessen und aus den gleichzeitig beobachteten Kapazitäten die verschiedenen Selbstinduktionskoeffizienten berechnet. Die Resultate mit kegelförmiger Anordnung der Drähte sind den vorstehenden gegenüber ungünstiger, sie gestatten aber gleichfalls die Verwendung solcher Anordnungen zur Erzielung größerer Fernwirkungen.

Die Anbringung von Flächenkapazitäten an den Spitzen der Senderdrähte läßt eine Verstärkung der Fernwirkung nur in bescheidenen Grenzen zu. Dadurch erleidet die Wellenlänge eine wesentliche Abänderung und zwar genügt sie der Beziehung

$$\frac{c \, . \, l}{C_f} = \frac{2 \pi l}{\lambda} \, . \, \operatorname{tg} \frac{2 \pi l}{\lambda},$$

wo $c\,l$ die Draht- und C_f die Flächenkapazität, l die Drahtlänge bedeutet.

Was die Mittel betrifft, welche eine beliebige Veränderung der Wellenlänge gestatten, so wird zunächst gezeigt, daß eine Vergrößerung der Wellenlänge in weiten Grenzen durch Einschaltung von Spulen zwischen Funkenstrecke und Sendedraht zu erzielen ist. Dann läßt sich λ aus der Thomsonschen Formel berechnen, wenn Kapazität und Selbstinduktion des Senders entsprechend reduzierte Werte erhalten, die den vom Verf. durch das Experiment ermittelten Tabellen zu entnehmen sind. Da aber mit diesem Mittel zu Zwecken der Abstimmung stets eine beträchtliche Schwächung der Fernwirkung verbunden ist, so wird dessen Anwendung nur eine beschränkte sein können.

Wird ein Marconi-Sender von der Länge l unter Zwischenschaltung eines Kondensators. dessen eine Belegung nicht unmittelbar durch die Funkenstrecke geerdet ist, erregt, so bilden sich im allgemeinen drei verschiedene Wellen aus. Eintönigkeit wird erhalten, wenn die eine Kondensatorplatte direkt mit der geerdeten Funkenstrecke verbunden ist, da dann nur eine einzige kräftige Drahtwelle auftritt, deren Länge kleiner ist als die ohne Flaschenkapazität erzeugte Marconi-Welle. Es ergibt sich hieraus die Möglichkeit, durch Zwischenschaltung von solchen Kapazitäten innerhalb gewisser Grenzen beliebige Wellenverkürzungen vorzunehmen. Die Beobachtung zeigt nämlich, daß sich in gewisser Entfernung x vom Kondensator ein Spannungsknoten ausbildet, der um so näher an den Kon-

densator heranrückt, je größer dessen Kapazität ist, und daß die Wellenlänge durch $\lambda = 2\pi\sqrt{C_f L_x}$ gegeben ist, wenn L_x den Selbstinduktionskoeffizienten des Abschnittes x bezeichnet und die Drahtkapazität gegenüber derjenigen des Kondensators zu vernachlässigen ist.

Der magnetisch erregte Sender fällt aus den Betrachtungen fort, da er niemals eine einheitliche Welle liefert.

In der letzten Mitteilung bespricht der Verf. die einzelnen Ursachen, welche maßgebend sind für die durch den Ausdruck $e^{-(W/2L)t}$ charakterisierte Abnahme des Entladungsstromes eines Kondensators. Zunächst handelt es sich um zwei Verluste, welche eine Folge des ohmischen Widerstands des Schwingungskreises sind, und zwar einerseits der Drahtleitung und andererseits der Funkenstrecke. Ein weiterer Verlust tritt ein durch Ausstrahlung von Elektrizität an allen den Stellen, wo die zulässige Flächenspannung überschritten wird, und schließlich entsteht ein letzter Verlust durch die Streuung der magnetischen Kraftlinien, der aber die Nutzarbeit des funkentelegraphischen Senders darstellt. Da sich die rein elektrischen Verluste durch geeignete Mittel auf ein geringes Maß herabsetzen lassen, während dies bei den Verlusten durch den ohmischen Widerstand nicht in unbeschränkter Weise möglich ist, so ist gerade die Untersuchung dieser letzteren von besonderer Bedeutung.

Der Widerstand der Drahtleitung für schnelle elektrische Schwingungen kann in allen Fällen nach der von Rayleigh angegebenen Formel

$$W = W_0 \gamma \cdot \pi \sqrt{\frac{n}{\sigma}}$$

berechnet und in der Praxis leicht so klein gemacht werden, daß die Dämpfung hierdurch höchstens einige Prozente beträgt. (W_0 ist der Drahtwiderstand für Gleichstrom, γ der Drahtradius, n die Schwingungsfrequenz und σ der spezifische Widerstand des Drahtes für Gleichstrom.) Von wesentlich größerem Einfluß ist dagegen der Widerstand der Funkenstrecke, der vom Verf. experimentell ermittelt wurde. Es findet sich, daß die Widerstände mit wachsender Funkenlänge erst langsam, dann stärker und nahezu proportional mit der Länge zunnehmen, daß aber, was übrigens schon Kauffmann gefunden hat, diese

Zunahme für relativ kurze Funken um so geringer ist, je größer die gleichzeitig eingeschaltete Kapazität. Man kann danach den Dämpfungswiderstand wesentlich herabsetzen, wenn man eine größere Funkenstrecke durch mehrere kleinere hintereinandergeschaltete ersetzt.

Der Verf. zeigt des weiteren, daß die Anwendung von Funkenstrecken in Öl für die Dämpfung keine Vorteile bietet, weil zwar die Funken im Öl bei gleicher Spannungsdifferenz viel kürzer sein müssen, aber der Widerstand derselben in noch viel größerem Verhältnis wächst. Für Luftfunken ergibt sich eine Abhängigkeit des Widerstandes vom Elektrodenmaterial derart, daß für kleine Funkenlängen Zinn, Silber, Kadmium, Blei nur etwa die Hälfte des Widerstands liefern wie Zink, Aluminium, Kupfer. A. Bck.

---

94. ***R. A. Fessenden.*** *Die drahtlose Telegraphie* (Mechan. 12, S. 205—207. 1904; Electr. World and Engin. 42. 1904). — Während Marconi mit sehr großen Energiemengen seine Zeichen auf große Entferungen zu übertragen sucht, ist für das von Fessenden ausgearbeitete System (vgl. Beibl. 25, S. 1012) wesentlich, daß zum erfolgreichen Telegraphieren nur minimale Energiemengen notwendig werden. Es ist dies eine Folge der äußersten Empfindlichkeit der von Fessenden benutzten Empfänger, die er Barretter nennt. Dieselben bestehen im wesentlichen aus einer sehr dünnen Drahtscheife aus Platin, deren Widerstand etwa 30—150 Ohm beträgt, und die durch eine übergeschobene Silberkappe vor Wärmeausstrahlung geschützt ist. Auftreffende elektrische Wellen setzen sich in Wärmeenergie um und verändern die Leitfähigkeit des Platindrähtchens, sodaß die Intensität eines Lokalstroms dadurch verändert wird. Noch empfindlicher für Temperaturänderungen sind neuere Barretter, bei denen das Platindrähtchen durch eine sehr kleine Flüssigkeitssäule ersetzt ist. Bei der Senderschaltung ist an den einen Pol der Funkenstrecke die Ausstrahlungsantenne angelegt und an den anderen ein sogenannter Abstimmungsrost, der andererseits geerdet ist. Dieses Instrument besteht aus parallel dicht nebeneinander angeordneten, hint-reinander geschalteten Drähten, die in einem länglichen Gefäß, das zur Erhöhung der Kapazität mit Öl gefüllt ist, paarweise angebracht sind. Diese Drähte können

mit Hilfe von Metallbügeln teilweise kurzgeschlossen werden; dadurch wird die Kapazität und gleichzeitig die Selbstinduktion verändert, also eine Abstimmung ermöglicht. Während bei anderen Systemen die Zeichen durch unterbrochene Wellenserien gegeben werden, sendet Fessenden dauernd Wellen aus und gibt die Zeichen dadurch, daß er durch Änderung von Kapazität und Selbstinduktion die Wellenlänge ändert. Der Empfangsapparat enthält deshalb außer dem Kondensator und einem Barretter ebenfalls einen Abstimmungsrost. Zur Aufnahme der Zeichen wird ein Telephon entweder für sich oder zusammen mit einem Mikrophon an die Enden der Drahtschleife des Barretters angelegt. A. Bck.

---

95. ***P. Lohberg.*** *Ein Wellendetektor — Selbstgegenfritter* (Mechan. 12, S. 234—235. 1904). — Veranlaßt durch die Beschreibung des Barretters von Fessenden in derselben Zeitschrift, macht der Verf. einige Angaben über einen ähnlich wirkenden, von ihm konstruierten Detektor für elektrische Wellen. An einer drehbaren, in einem Hartgummizylinder eingeschlossenen Metallplatte, die zur Kathode gemacht ist, werden eine oder mehrere Grammophonspitzen angebracht gegenüber der mit feinem Seidengewebe überzogenen Anodenplatte. Nachdem das Seidengewebe mit Glyzerin getränkt ist, so daß sich in den Maschen kleine Flüssigkeitshäutchen befinden, wird die Kathodenspitze mittels eines Schraubenmikrometers durch eine Masche hindurch gegen die Anode gedrückt und sanft zurückgezogen. In diesem Falle kann der angelegte Lokalstrom den Detektor durchfließen, und das eingeschaltete Galvanometer gibt einen Ausschlag. Die Bestrahlung durch elektrische Wellen hat keine Vergrößerung, sondern eine Unterbrechung des Stromes zur Folge, worauf unter dem Einfluß des kleinen Lokalstromes ein abermaliges „Fritten“ nachfolgt, so daß sich der Apparat als ein durch elektrische Wellen in Tätigkeit gesetzter Unterbrecher erweist. Auf eine Erklärung dieser Vorgänge läßt sich der Verf. nicht ein. A. Bck.

---

96. ***J. Härdén.*** *Beitrag zur Kenntnis der Wirkungsweise des Kohärers* (Physik. ZS. 5, S. 626—627. 1904). —

Der Verf. beschreibt einen Versuch, der dartun soll, daß die Wirkung des gewöhnlichen Metallkohärers darauf zurückzuführen sei, daß — wie schon eine ganze Reihe von Beobachtern ausgesprochen haben — kleine Fünkchen verursacht durch das hohe Potential des Empfangsdrahtes, den Zwischenraum im Kohärer überbrücken und eine metallische Verbindung zurücklassen, die den lokalen Strom passieren läßt. Die Kontaktstelle besteht aus zwei einander gegenüberstehenden Platindrähten, die etwa 0,2 mm voneinander entfernt und in ein Vakuumrohr eingeschmolzen sind; der eine Draht steht mit einer Empfangsantenne und der andere mit der Erde in Verbindung. Wird das Rohr dann bis auf etwa 0,3 mm Quecksilberdruck ausgepumpt und eine elektrische Welle erregt, so wird der kleine Zwischenraum überbrückt und ein gleichzeitig an die Drahtenden angelegtes Lokalelement gibt einen mit einem eingeschalteten Galvanometer meßbaren kräftigen Strom, der solange anhält, als die Antenne von Wellen bestrahlt wird, um darauf von selbst auf null herabzugehen. A. Bck.

---

97. *S. Maisel. Untersuchungen über den musikalischen Lichtbogen* (Physik. ZS. 5, S. 550—554. 1904). — Der Verf. geht aus von der von Duddell ausgesprochenen und von P. Janet bestätigten Bedingung $dv/di < 0$ im Bogen für das Entstehen von Schwingungen. Die vorstehende Bedingung ist für ziemlich weit auseinanderliegende Schwingungsperioden nur beim Lichtbogen zwischen Homogenkohlen erfüllt; in allen anderen Fällen ist bei langsamen Stromänderungen $dv/di > 0$. Die von Duddell ausgesprochene Bedingung ergibt sich aus der Annahme, daß die Energie der Schwingungen allein vom Kondensatorkreise herrührt. Während Duddell die Möglichkeit des Auftretens von Schwingungsperioden kleiner als 0,000 01 sec im Lichtbogen bestreitet, beobachtet Wertheim-Salomonson (Beibl. 28, S. 734) im musikalischenBogen 400 000 Schwingungen pro Sekunde und findet photographisch 135 000 Schwingungen pro Sekunde, während gleichzeitig Corbino (Atti della Assoc. Elettrot. Italiana 7, S. 597. 1903) findet, daß der Strom im Kondensatorkreis weder sinusförmig noch symmetrisch ist. Ferner ist durch die Arbeiten von Wertheim-Salomonson (Beibl. 27, S. 792), von Ascoli und Manzelli (Beibl. 27, S. 995) und

vom Verf. (Beibl. 28, S. 444) erwiesen, daß die Thomsonsche Formel zur Berechnung der Bogenperiode nicht ausreicht.

Nach der Theorie kommt es bei der Bogenerscheinung hauptsächlich auf den Temperaturzustand der Kathode an; der erloschene Bogen zündet sich von selbst nur dann wieder an, wenn die Temperatur der Kathode genügend hoch ist, während Temperatur und Material der Anode ohne Einfluß sind. Nach den vom Verf. angestellten stroboskopischen Untersuchungen erlischt und entsteht wiederum der Bogen zwischen Homogenkohlen während jeder Schwingungsperiode. Da nach der Theorie von Mitkiewicz (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, S. 507 u. 675. 1903; Beibl. 28, S. 733) die Anode ohne Einfluß auf das Wiederentstehen des Bogens ist, so ersetzte der Verf. die Kohleanode durch eine solche aus Eisen und erkannte auch das Singen dieses Lichtbogens deutlich beim Anschließen des Kondensatorstromkreises. Wird das Eisen zur Kathode gemacht, so ergibt sich nur ein verwischtes Tönen. Auch bei zwei Elektroden aus Eisen wurde das Singen wahrgenommen. Dabei war die Schwingungsperiode etwa 0,0008 Sek. Bei den Eisendämpfen mußte $dv/di > 0$ sein. Sicherer ist dieses noch beim Quecksilberbogen der Fall, auch bei ganz langsamer Änderung der Stromstärke

Zunächst ist der musikalische Bogen zwischen Kohlekathode und Quecksilberanode untersucht. In einem zylindrischen Glasgefäß ist der Boden mit Hg bedeckt; die Kohle ist in der Achse des Gefäßes befestigt; die Luftspannung ist auf 3 mm gebracht. Auch hier tönt der Bogen laut, gleichviel ob das Quecksilber Anode oder Kathode ist. Bei der Untersuchung des reinen Quecksilberbogens benutzte der Verf. die von Weintraub (Phil. Mag. (6) 7, S. 95. 1904) vorgeschlagene Methode. Bei einer Spannung von 120 Volt zwischen den Hauptelektroden beobachtete der Verf. ein starkes Verdampfen der Anode; wurde an die Lampe gleich nach dem Aufleuchten der Kondensatorkreis angeschlossen, bevor eine erhebliche Verdampfung des Quecksilbers eingetreten war, so konnte ein deutliches Tönen des Bogens wahrgenommen werden, das jedoch nicht dauerhaft, auch nicht leicht zu erhalten war. Im großen Lichtbogen war dabei die Stromstärke 2 Amp. bei einer Spannung von 30 Volt, während im kleinen Hilfsbogen die Stromstärke 1 Amp. betrug. Theoretisch ist das Singen des Quecksilber-

bogens im vollen Widerspruch mit der Bedingung $dv/di < 0$. Untersucht man den Strom im Bogen mittels einer Braunschen Röhre, so ergibt sich keine Sinuskurve. Bei der Stromstärke 2,5 Amp. im Bogen zwischen Kohleelektroden ergibt sich eine Stromkurve, die zu einem Maximum ansteigt, dann steiler zu Null abfällt; die Stromstärke bleibt eine gewisse Zeitlang gleich Null, um dann sich wieder wie vorher zu ändern. Auch die Spannung sinkt ganz plötzlich fast auf Null und steigt dann langsamer wieder an, dieses tritt besonders beim ruhigem Singen des Lichtbogens hervor.

Die Vorgänge im musikalischen Lichtbogen vollziehen sich somit in folgender Weise. Bringt man im Nebenschluß zum ruhig brennenden Lichtbogen Selbstinduktion und Kapazität, so fließt eine große Strommenge in den Kondensator. Reicht der Hauptstrom nicht aus, gleichzeitig den Lichtbogen zu unterhalten und den Kondensator zu laden, so nimmt die Spannung am Bogen ab und kann so weit sinken, daß sie gleich oder auch kleiner als die Summe des Kathoden- und Anodenfalles ist. Im letzteren Fall verschwindet der Lichtbogen, so daß nur der einfache Stromkreis — Kondensatorbatterie — übrig bleibt. Durch den Ladungsstrom, dessen Stärke vom Widerstande und der Selbstinduktion des Stromkreises abhängt, wird der Kondensator wahrscheinlich bis zur vollen Spannung der Batterie aufgeladen. Gleichzeitig aber steigt auch die Spannung an den Lampenelektroden und, wenn die Temperatur der Kathode noch hoch genug ist, wird der Bogenwiderstand in einem bestimmten Augenblick überwunden. Sobald der Bogen anfängt zu brennen, beginnt der Kondensator sich zu entladen. Ist die Ladung bis auf einen gewissen Betrag oder auf Null gesunken, so wiederholt sich derselbe Vorgang. Die Entladung des Kondensators verläuft nach den Thomsonschen Formeln, dies gilt jedoch nicht von der Ladung. Demnach ergibt sich folgendes: 1. die Bedingung $dv/di < 0$ ist ohne Bedeutung, da während des Erlöschens des Bogens vom Hauptstrom eine hinreichende Menge Energie dem Kondensator zugeführt wird, auch der Strom nur ausnahmsweise sinusartig sein kann, 2. musikalische Lichtbogen entstehen theoretisch mit beliebiger Frequenz und beliebigen Elektroden, 3. die Kathode muß eine genügend hohe Temperatur haben oder aktiviert sein, 4. nur unter gewissen

Bedingungen der Stromstärke und Spannung an den Elektroden kann der Lichtbogen tönen, 5. die Periode des musikalischen Lichtbogens hängt von der Hauptstromstärke ab und ist desto größer, je schwächer der Strom ist.

Der Lichtbogen zwischen Eisenelektroden bietet besondere Schwierigkeiten, weil er zischt und sehr unbeständig ist. Untersuchungen mit der Braunschen Röhre ergaben sehr wenig übersichtliche Kurven. Erst bei einer Bogenlänge von etwa 1 mm und einem Strome von 2 Amp. und weniger gab der Bogen einen reinen und starken Ton, der jedoch nur $^1/_2$ Sekunde anhielt. Dies ist mit der vorstehenden Theorie in Einklang; erst durch Erhitzen der Eisenkathode wird die Dauer des Tönens sich erhöhen lassen. Singt der eiserne Lichtbogen deutlich, so wird seine Kurve der im Kohlelichtbogen ähnlich, und in jeder Periode sinkt die Stromstärke einmal bis auf Null herab.

Zum Schlusse macht der Verf. noch Mitteilungen über die stroboskopische Untersuchung des Bogens, die gleichfalls unzweifelhaft ergab, daß in jeder Periode der Bogen einmal erlischt. J. M.

---

98. ***D. K. Morris** und **J. K. Catterson-Smith**. Einige Anwendungen des Oszillographen* (J. Inst. Electr. Engin. 33, S. 1019—1027. 1904). — Zur Registrierung des Verhaltens von Eisenkernen in Transformatoren oder Elektromotoren schalten die Verf. zwei Oszillographen zusammen in der Weise, daß der eine auf einen Strom reagiert, der proportional ist der magnetisierenden Kraft, und der andere auf einen Strom, der proportional ist der magnetischen Induktion oder Kraftliniendichte im Eisen. Zu diesem Zweck wird eine Drahtspule ohne Eisenkern mit der gleichen Selbstinduktion und demselben Widerstand wie die Transformatorwindungen diesen parallel geschaltet, so daß die Beziehung gilt

$$r_1 i_1 + \frac{n s}{10^8} \frac{dB}{dt} = r_2 i_2 + L_2 \frac{di}{dt},$$

worin B die magnetische Induktion, r_1 und r_2 die Widerstände und i_1 und i_2 die entsprechenden variierenden Stromstärken in den Transformator- und den Drahtspulenwindungen, L_2 die Selbstinduktion der letzteren bedeuten. Ist $r_1 i_1 = r_2 i_2$, so ist

der Strom i_2 der Größe B proportional. Die optische Anordnung besteht darin, daß der Strahl einer Bogenlampe durch eine Blende auf den Spiegel des ersten Oszillographen fällt und nach der Reflexion in einer horizontalen Ebene schwingt proportional zu B. Nach Passieren eines geeignet angebrachten Glasprismas fallen die auf diese Weise nun vertikal gemachten Schwingungen nach einer weiteren Reflexion an einem Hohlspiegel auf den mit der magnetisierenden Kraft schwingenden Spiegel des zweiten Oszillographen und erhalten hier zugleich einen Anstoß in horizontaler Richtung, so daß der Lichtstrahl nun eine Kurve beschreibt, deren Ordinaten die Größe B und deren Abszissen die magnetisierende Kraft darstellen. Die Wirkungsweise dieser Anordnung wird an einigen erhaltenen Kurven dargetan. A. Bck.

---

99. ***Hartmann** und **Braun**. Stöpselmeßbrücke mit vertauschbaren Vergleichswiderständen. (Mitteilung aus der Werkstätte von Hartmann und Braun A.-G.)* (Physik. ZS. 5, S. 50. 1904). — Mit Bezugnahme auf eine Mitteilung aus dem Edelmannschen Institut (vgl. Beibl. 28, S. 1094) wird eine Stöpselmeßbrücke beschrieben, bei der gleichfalls zur Kontrolle der Verhältniszahlen die Vertauschung der Vergleichswiderstände in bequemer Weise ermöglicht ist. Mc.

---

100. ***R. Heilbrun**. Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. 6. Lieferung* (S. 321—368. Berlin, G. Siemens, 1903). — (Betreffs der früheren Lieferungen vgl. Beibl. 26, S. 1090; 27, S. 383 u. 796; 28, S. 75 u. 542.) Das vorliegende Heft gibt den Schluß der 15. Vorlesung, die vom Morsebetrieb handelt und am Schlusse eine kurze Betrachtung der automatischen Zeichengebung und des Schnelltelegraphen von Pollak und Viràg in seiner älteren Form gibt. In der 16. Vorlesung wird eine sehr gute Beschreibung des Hughes-Apparats gegeben, an die sich eine kurze Besprechung des Ferndruckers anschließt. Neben der sorgfältigen Bearbeitung des Gegenstandes ist besonders auch die Darstellung sehr übersichtlicher Schaltungsskizzen hervorzuheben. J. M.

H. Wommelsdorf. *Vereinfachtes Verfahren zur Herstellung vielpoliger Kondensatormaschinen, eine Methode zur Berechnung derselben, sowie eine Hochfrequenzkondensatormaschine* (Drudes Ann. **16**, S. 334 –349. 1905).

G. W. Elmén. *Über elektrische Doppelbrechung in Schwefelkohlenstoff bei niedrigem Potential* (Phys. Rev. **20**, S. 54—61. 1905; Drudes Ann. **16**, S. 350—359. 1905).

C. Christiansen. *Über den Zusammenhang zwischen Oberflächenspannung und Potentialdifferenz* (Drudes Ann. **16**, S. 382—397. 1905).

R. Abegg. *Apparat zur Messung und Demonstration von Ionenbeweglichkeiten* (Ber. d. D. physik. Ges. **3**, S. 25—28. 1905).

F. H. Getman. *Ein Modell zur Illustration der Hittorfschen Theorie der Wanderungsgeschwindigkeiten der Ionen* (Science 21, S. 153 –155. 1905).

H. Scholl. *Photoelektrische Erscheinungen am feuchten Jodsilber* (Habilitationsschrift Leipzig 1904; Drudes Ann. 16, S. 193—237. 1905).

E. Riecke. *Untersuchungen über Entladungserscheinungen in Geisslerschen Röhren* (Gött. Nachr. 1904, S. 356—362; S.-A. 23 S. aus Heft 6 1904; Drudes Ann. **16**, S. 282—307. 1905).

R. Gans und R. H. Weber. *Zur Frage: Was bleibt in einem permanenten Magneten konstant?* (Drudes Ann. **16**, S. 172—177. 1905).

R. H. Weber. *Experimentaluntersuchungen zur Frage: Was bleibt in einem permanenten Magneten konstant?* (Drudes Ann. **16**, S. 178 –187. 1905).

G. Schmalz. *Über den Einfluß der Magnetisierung auf die thermische Leitfähigkeit des Nickels* (Drudes Ann. **16**, S. 398—405. 1905).

H. Starke. *Demonstration von Kondensatorschwingungen mit dem Summer* (Ber. d. D. Physik. Ges. **3**, S. 20—22. 1905).

A. Garbasso. *Die elektrischen Entladungen in komplizierten Leitersystemen und die elektromagnetische Theorie der Spektralanalyse* (N. Cim. (5) **8**, S. 393—424. 1904; (5) **9**, S. 31—58. 1905).

Johs. J. C. Müller. *Versuche mit Wechsel- und Drehfeldern* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 21—23. 1905).

Allgemeines.

101\. *A. Höfler.* *Zur gegenwärtigen Naturphilosophie* (Abhandlung zur Didaktik u. Philosophie der Naturwissenschaft. S.A. d. ZS. f. phys. u. chem. Unt. Heft 2, 136 S. 4°. Berlin, J. Springer, 1904). — Die Arbeit ist im wesentlichen eine Aus-

einandersetzung mit Ostwalds Energetik, der auf die Einsprüche Poskes gegen die Ostwaldsche Forderung, in der Schule vom Energiebegriff auszugehen, in der zweiten Auflage seiner Naturphilosophie nicht eingegangen ist. Der Verf. meint, durch seine Vielseitigkeit verflüchtige sich der Energiebegriff und will daher lieber bei dem Substanzbegriff und dem alten Kausalbegriff bleiben. Er verkennt nicht, daß die Lektüre des Ostwaldschen Buches äußerst anregend sei für den Naturforscher. Philosophie sei es aber nicht. Nicht der Energiebegriff, sondern die Kraft (Spannung) und im kausalen Sinne die Arbeit sei als einheitliche Ursache das Primäre. Im zweiten Teil (S. 61) führt der Verf. weiter aus, daß es keine Naturphilosophie gäbe, da der Naturwissenschaft Aufgabe und Methode in jeder Hinsicht zufalle. Eine auf der Natur begründete Weltanschauung sei als wissenschaftliche Einzelleistung heute unmöglich. Eine Philosophie der Physik könne es wohl geben, wenn wir erst eine unanfechtbare Psychologie besäßen, die ja das Korrelat zur Physik sei. Im begrifflichen Ausdruck der Sprache und des Denkens, in den Relationen und Komplexionen sieht der Verf. mit Recht *Zutaten* zu den Phänomenen. Damit hängt zusammen, daß es auch trotz Mach und Ostwald Metaphysik geben muß, eine Metaphänomenologie. Der Verf. will ausgehen von positiven Sinnesdaten und stößt sich nicht, wie Fechner und Stallo, an dem Zwischenreich physischer Realitäten. In der Physik schaffen wir uns Bilder begrifflicher Art über unsere Vorstellungen, die wir nach Art des naiven Realismus für den Ausdruck der äußeren Tatsachen halten. Dann erst können die Fragen und Wünsche des Gemüts zu Wort kommen, das nach dem Sinn der Welt und des Geschehens fragt. Kunst und Philosophie sollen dann zusammenwirken, um uns den seelenvollen Gehalt der Wirklichkeit erkennen zu lassen, getreu dem Goetheschen Wort: „Ist nicht der Kern der Natur Menschen im Herzen?“ Diese Frage hielt Goethe Albr. v. Haller entgegen, der meinte: „Ins Innere der Natur dringt kein erschaffener Geist.“ W. G.

---

102. ***L. Mottez.*** *La matière, l'éther et les forces physiques* (236 S. 4 Fr. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — Der Verf. schildert uns ganz detaillierte Hypothesen über den Aufbau

der Materie und den des Äthers, worüber er natürlich gerade so wenig weiß wie ein Leser seines Buches, und schließt aus diesen Vorgängen auf die Wirkungsweise der physikalischen Kräfte. Da hierbei der Phantasie sehr viel Raum gegeben ist, läßt sich natürlich sehr vieles erklären, aber der Wert einer solchen Erklärung bekannter Tatsachen mit Hilfe sehr dehnbarer Anschauungen ist wohl nur gering, und man darf wohl zweifeln, daß die Hypothesen infolge ihrer großen Allgemeinheit heuristischen Wert haben werden. Gans.

---

103. **G. Mie.** *Moleküle, Atome, Weltäther* (58. Bändchen d. Samml. „Aus Natur u. Geisteswelt". 137 S. m. 27 Fig im Text. geh. ℳ 1,00, geb. ℳ 1,25. Leipzig, B. G. Teubner, 1904). — Der Inhalt dieses Bändchens ist die erweiterte Fassung von 6 Vorträgen, die der Verf. auf einem Greifswalder Ferienkursus gehalten hat. In geschickter Form und sehr anregender Gedankenverknüpfung entwickelt der Verf. das Bild, das die moderne Physik vom Aufbau der Materie, den Eigenschaften des Äthers und der Verknüpfung beider in der Ionen- und Elektronentheorie gestaltet hat. Der 1. Vortrag schildert die Versuche, die zu der Vorstellung einer körnigen Struktur der Materie geführt haben, der 2. entwickelt die Molekulartheorie, besonders der Gase, der 3. behandelt mit Versuchen über Beugung, über Diffusion und Polarisation des Lichtes die Frage, ob die Moleküle einzeln sichtbar sind; der 4. schildert die Entwickelung des Atomgedankens aus den Erfahrungen der Chemie und den Einblick, den die Spektralanalyse in die Strukturverhältnisse der Atome gewährt; der 5. beschreibt die Eigenschaften des Lichtäthers an der Hand der elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Grundversuche und mit Hilfe eines mechanischen Modells, das die rotationell elastische Natur des Lichtäthers versinnlicht; der 6. endlich gibt eine kurze Begründung des Gedankens, daß die Verknüpfungsstelle des Äthers mit der Materie an den kleinsten Teilchen der greifbaren Materie fest und unveränderlich haften, nebst einem Ausblick auf die Notwendigkeit, auch Gravitation und Trägheit mit den Eigenschaften des Äthers in Verbindung zu bringen.
W. K.

104. ***A. F. Weinhold.*** *Physikalische Demonstrationen. Anleitung zum Experimentieren im Unterricht an Gymnasien, Realgymnasien, Realschulen und Gewerbeschulen. 4. Aufl. 2. Lief.* (S. 321—640. ℳ 9,00. Leipzig, Quandt & Händel, 1905). — Die erste Lieferung ist S. 111 dieses Bandes besprochen worden. Die zweite Lieferung umfaßt die Lehren vom Licht und von der Wärme. Der wesentlichste Zuwachs, den der Stoff dieses Bandes erfahren hat, ist die 9 Seiten umfassende Beschreibung der Versuche mit flüssiger Luft, die in guter Auswahl und sehr zweckmäßigen Anordnungen dargestellt werden. Von weiteren Einfügungen seien erwähnt die Versuche von Kemna zur Brechung und Spiegelung des Lichtes (S. 368), die Demonstration der bildumkehrenden Wirkung der Porroschen Prismen (S. 441), die Beschreibung des Kolbeschen Doppelthermoskops (469) neben dem Looserschen, die Weingeistthermometer zur Demonstration des Dichtigkeitsmaximums des Wassers. Auch sind einzelne Gegenstände etwas ausführlicher als in der letzten Auflage behandelt, so das Brechungsgesetz, die objektiven Spektra der Metalle und die Mischfarben. Im übrigen ist der Text unverändert. Befremdlich ist die aus der füheren Auflage herübergenommene Bemerkung (S. 397), daß die rote und die grüne Linie, die im Bogenspektrum des Natriums neben den D-Linien auftreten, dem Calcium angehören sollen. Diese Linien sind doch wohl keine anderen als die Na-Linien 616 und 568, deren häufige Sichtbarkeit H. Kayser und C. Runge in ihren Abhandlungen über die Spektren der Elemente (3. Abschnitt, Anhang zu den Abhandlungen der Berliner Akademie, 1890, S. 22, Berlin) betonen. W. K.

---

105. *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the year ending June 30. 1903* (LXI u. 876 S. Washington, Government Printing Office. 1904). — Der General Appendix, der dem Bericht über die Tätigkeit des Instituts regelmäßig angehängt wird, umfaßt in diesem Bande 773 Seiten und bringt die Wiedergabe von 53 Artikeln aus den verschiedensten Wissensgebieten. An physikalischen Arbeiten sind darunter: Nichols und Hull, Druck der Strahlung; E. Curie, Radium; J. J. Thomson, Radium; Ramsay und Soddy, Versuche über Radioaktivität und die Entstehung von Helium aus

Radium; Abbot, *N*-Strahlen; Lodge, moderne Ansichten über Materie; Sir W. Crookes, dasselbe; F. W. Clarke die Atomtheorie; G. Le Bon, die Intraatomenergie; J. Wright, der elektrische Ofen. W. K.

---

106. **E. Lampe.** *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Band 33. Jahrgang 1902. Heft 3* (LXXV S. u. S 721—1039. Berlin, G. Reimer. 1905). — Indem wir das Erscheinen des Schlußheftes des Jahrgangs 1902 hiermit zur Anzeige bringen, müssen wir im besonderen auf die dem Heft vorangeschickte Wiedergabe des Vortrags hinweisen, den der Herausgeber auf dem internationalen historischen Kongreß in Rom im Jahre 1903 über das Jahrbuch gehalten hat (vgl. auch Atti de Congr. Intern. Di Scienze Storiche **12**, S. 97—104. 1904). Aus privater Initiative hervorgegangen ist es 33 Jahre lang durch die selbstlose Hingabe seiner Herausgeber und Mitarbeiter an die idealen Ziele, die es verfolgt, getragen worden. Aber die Weiterführung des Unternehmens in seiner bisherigen Unabhängigkeit wird in Frage gestellt werden durch die Schwierigkeit, in unserer Zeit einen Mann zu finden, der die weitere Herausgabe des Jahrbuches mit gleicher Opferwilligkeit wie die bisherigen Herausgeber zu übernehmen bereit wäre, so daß sich die Notwendigkeit ergeben wird, nach einer anderwärtigen Fundierung des Unternehmens zu suchen. W. K.

---

107. **R. Börnstein.** *Unterhaltungen über das Wetter* (48 S. mit einer Wetterkarte. ℳ 0,80. Berlin, P. Parey, 1905). — In Form von Antworten auf 46 Fragen wird ein kurzer Überblick über die Ziele und Ergebnisse der neueren Wetterkunde, über Einrichtung, Leistungen und Kosten des Wetterdienstes gegebenen unter besonderer Berücksichtigung der Verwendung für Landwirte. W. K.

---

108. *Vier- und fünfstellige Logarithmentafeln nebst einigen physikalischen Konstanten* (24 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1904). — Diese Tafeln enthalten lediglich die Logarithmen der Zahlen und nicht auch die der trigonometrischen Funktionen, welche für den Experimentalphysiker ohne Belang sind. Dadurch ist Volumen und Preis erheblich reduziert. Beigegebene Interpolationstafeln erübrigen die jedesmalige Bildung

der Tafeldifferenzen und das Aufsuchen besonderer Proportionaltäfelchen. Im Anhang sind auf zwei Seiten häufig vorkommende physikalische Konstanten beigegeben. Es würde sich m. E. empfehlen statt der Zahlen direkt die Logarithmen anzugeben, denn die Tafeln nimmt ja nur zur Hand, wer größere Rechnungen auszuführen hat. Die Temperaturen müßten dann natürlich die der absoluten Skala sein. K. U.

---

109. ***H. C. Bolton.*** *A select Bibliography of Chemistry 1492—1902. Second Supplement* (462 S. Smithsonian Miscellaneous Collections. Part of Vol. XLIV. Washington 1904). — Das Hauptwerk ist 1893 erschienen (vgl. Beibl. 18, S. 256), der erste Ergänzungsband 1899 (Beibl. 23, S. 522). Der vorliegende zweite Ergänzungsband bringt in gleicher Anordnung die Titel der in den Jahren 1898—1902 einschließlich erschienenen selbständigen Abhandlungen, Bücher und Dissertationen. W. K.

---

110. *Jahrbuch der Elektrochemie und angewandten physikalischen Chemie, herausgegeben von H. Danneel. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1903. X. Jahrgang* (XII u. 930 S. M 26,00. Halle a/S., W. Knapp, 1905). — Die Veränderung des Titels, der früher nur „Jahrbuch der Elektrochemie" lautete, deutet an, daß der physikalischen, d. h. theoretischen Chemie ein breiterer Raum in diesem Jahrbuche eingeräumt wird als bisher. Es sind als neue Unterkapitel eingeschoben worden: ein Kapitel über das periodische System (ref. vom Herausgeber) und drei weitere über Phasenlehre, Anwendungen des Massenwirkungsgesetzes und hydrolytische Erscheinungen (ref. von J. Mayer und H. Ley). Ferner haben v. Kügelgen und Borchers die Mitarbeit an diesem Jahrbuche aufgegeben. An ihrer Stelle hat Dr. ing. J. Hess (Lechbruck) die Bearbeitung der Kapitel über Metallurgie und elektromagnetische Aufbereitung übernommen. Der Umfang ist durch das allgemeine Anwachsen des Stoffes und die stärkere Berücksichtigung der physikalischen Chemie um 178 Seiten gegen das Vorjahr gewachsen und entsprechend der Preis des Werkes gegen den der letzten Jahre um 2 M erhöht worden. W. K.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, Böhmestr. 9,
Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 7.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

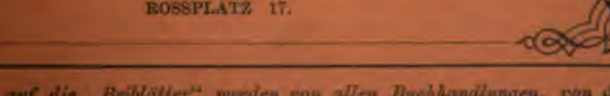
Band 29. Heft 7.

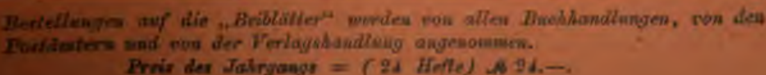


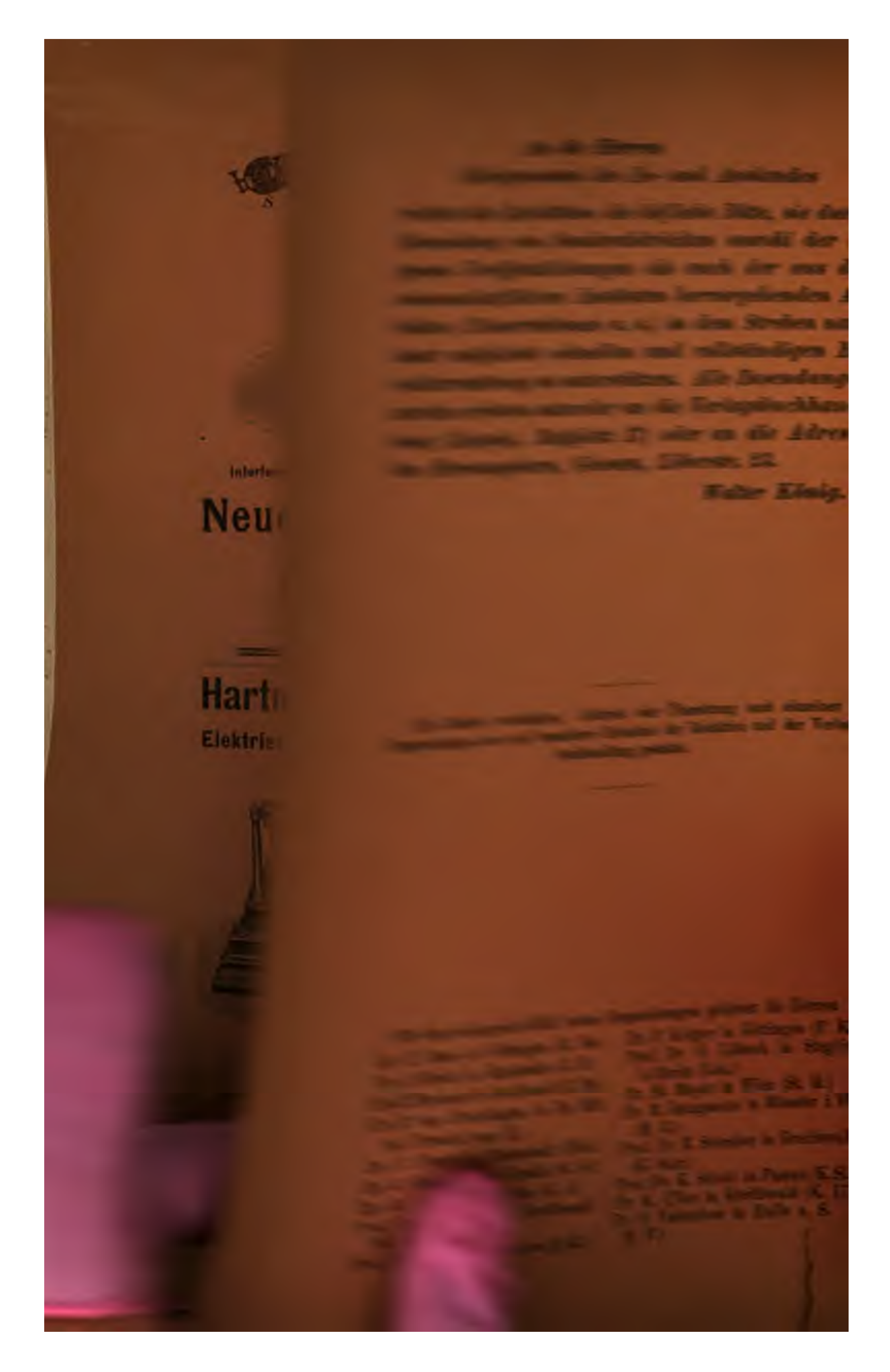
LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.







1905. № 7.

BEIBLÄTTER
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Mechanik.

1. ***A. G. Webster.*** *The Dynamics of particles and of rigid, elastic and fluid bodies* (XII u. 588 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1904). — Ein Lehrbuch in englischer Sprache in der Teubnerschen Sammlung von Lehrbüchern auf dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften! Wir dürfen den Gast willkommen heißen, denn das vorliegende Lehrbuch darf den Studierenden aufs wärmste empfohlen werden. Denn es verbindet die Vorzüge der deutschen Lehrbücher der Mechanik — am meisten schließt es sich dem Sinne nach an die Kirchhoffsche Mechanik an — mit den Vorzügen der englischen Lehrbücher, bei denen die Anwendungen der abstrakten Untersuchungen auf spezielle greifbare Fälle in den Vordergrund treten. Wir wollen mit dem Autor nicht rechten, daß er vielleicht der Theorie des Kreisels einen etwas großen Raum eingeräumt

Der Herausgeber bittet vom 8. April ab alle für ihn bestimmten Sendungen an die neue Adresse zu richten:

Giessen, Löberstrasse 23.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. E. Bose in Göttingen (E. Bs.)
Dr. J. Brode in Karlsruhe (J. B.)
Dr. E. Brunner in Greifswald (E. Br.)
Dr. E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van E.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Dr. G. Granqvist in Upsala (G. G.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Prof. Dr. W. König in Greifswald (W. K.)
Prof. Dr. A. Korn in München (A. K.)
Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.)
Prof. Dr. G. Lübeck in Steglitz b./Berlin (Lck.)
Dr. St. Meyer in Wien (St. M.)
Dr. M. Reinganum in Münster i. W. (M. R.)
Prof. Dr. K. Schreber in Greifswald (K. Schr.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K. S.)
Dr. K. Uller in Greifswald (K. U.)
Dr. S. Valentiner in Halle a. S. (S. V.)

1905. BEIBLÄTTER № 7.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Mechanik.

1. ***A. G. Webster.*** *The Dynamics of particles and of rigid, elastic and fluid bodies* (XII u. 588 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1904). — Ein Lehrbuch in englischer Sprache in der Teubnerschen Sammlung von Lehrbüchern auf dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften! Wir dürfen den Gast willkommen heißen, denn das vorliegende Lehrbuch darf den Studierenden aufs wärmste empfohlen werden. Denn es verbindet die Vorzüge der deutschen Lehrbücher der Mechanik — am meisten schließt es sich dem Sinne nach an die Kirchhoffsche Mechanik an — mit den Vorzügen der englischen Lehrbücher, bei denen die Anwendungen der abstrakten Untersuchungen auf spezielle greifbare Fälle in den Vordergrund treten. Wir wollen mit dem Autor nicht rechten, daß er vielleicht der Theorie des Kreisels einen etwas großen Raum eingeräumt

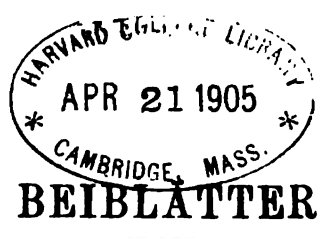
Der Herausgeber bittet vom 8. April ab alle für ihn bestimmten Sendungen an die neue Adresse zu richten:

Giessen, Löberstrasse 23.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.



1905. BEIBLÄTTER № 7.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 29.

Mechanik.

1. *A. G. Webster. The Dynamics of particles and of rigid, elastic and fluid bodies* (XII u. 588 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1904). — Ein Lehrbuch in englischer Sprache in der Teubnerschen Sammlung von Lehrbüchern auf dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften! Wir dürfen den Gast willkommen heißen, denn das vorliegende Lehrbuch darf den Studierenden aufs wärmste empfohlen werden. Denn es verbindet die Vorzüge der deutschen Lehrbücher der Mechanik — am meisten schließt es sich dem Sinne nach an die Kirchhoffsche Mechanik an — mit den Vorzügen der englischen Lehrbücher, bei denen die Anwendungen der abstrakten Untersuchungen auf spezielle greifbare Fälle in den Vordergrund treten. Wir wollen mit dem Autor nicht rechten, daß er vielleicht der Theorie des Kreisels einen etwas großen Raum eingeräumt und die Grundzüge der Mechanik des Himmels ein wenig vernachlässigt hat, daß er vielleicht die Grundzüge der Potentialtheorie, als einer rein mathematischen Disziplin, voraussetzen durfte und besser daran getan hätte, als die kurzen und wenig strengen Kirchhoffschen Beweise für die Haupteigenschaften der Potentiale zu übernehmen; wir wollen hier aber vor allem anerkennen, daß er mit einer großen Klarheit die wichtigsten Probleme des gewaltigen Gebietes der Mechanik der starren Körper, der Hydrodynamik und der Elastizitätstheorie erkannt und für die Studierenden zurechtgelegt hat. Alle Rechnungen sind mit großer Sorgfalt geführt, die Anordnung des Stoffs läßt auf einen hervorragenden Lehrer schließen. Die Ausstattung, im besonderen die Ausführung der zahlreichen Figuren, ist vorzüglich.

Wir lassen noch kurz den Inhalt des Werkes folgen:

I. Allgemeine Prinzipien. (Kinematik eines Punktes. Gesetze der Bewegung. Wichtige spezielle Bewegungen eines Punktes. Allgemeine Prinzipien. Arbeit und Energie. Prinzip der kleinsten Aktion. Allgemeine Bewegungsgleichungen. Schwingungen und zyklische Bewegungen.) II. Dynamik starrer Körper. (Vektorensysteme. Massenverteilung. Augenblicksbewegung. Dynamik rotierender Körper.) III. Theorie des Potentials. Dynamik deformierbarer Körper. (Newtonsche Potentialfunktion. Dynamik deformierbarer Körper. Statik deformierbarer Körper. Hydrodynamik.) A. K.

---

2. **J. Perry.** *Drehkreisel, übersetzt von A. Walzel* (125 S. ℳ 2,80. Leipzig, B. G. Teubner, 1904). — In dem aus einem Vortrag entstandenen, figurenreichen Büchlein führt uns der Verf. an den merkwürdigen Erscheinungen der Kreiselbewegung vorbei — von den einfachen und kaum beachteten des Alltags zu den aus schwerer Gedankenarbeit geborenen Versuchen von Lord Kelvin und Foucault über die Feststellung der Erdbewegung in geschlossenen Laboratoriumsräumen bis hin zu der genialen Deutung der Steifigkeit und des Magnetismus als einer verborgenen Kreiselbewegung. Die Erklärungen der Erscheinungen erfolgen nach einer einfachen Regel, die aus einer Reihe von einfachen Versuchen gewonnen wird. Sie gehen nicht tief, da auf eine Substruktion durch die Prinzipien der Mechanik verzichtet wird. Die Vorführungen begleiten treffende und anregende Bemerkungen, die im Gedächtnisse haften. — Es sei noch angegeben, daß dem Verf. die Herstellung eines Modells gelungen ist, das aus einer Reihe von sinnreich gekoppelten Gyrostaten besteht und Drehungserscheinungen zeigt, wie wir sie bei der Wirkung des Magnetismus auf das Licht tatsächlich beobachten. K. U.

---

3. **O. Fischer.** *Der Gang des Menschen. V. Teil: Die Kinematik des Beinschwingens. VI. Teil: Über den Einfluß der Schwere und der Muskeln auf die Schwingungsbewegung des Beins* (Leip. Ber. 28, S. 321—418. 1903; Ebenda 28, S. 533—618. 1904). — Uber diese große Untersuchung wurde zuletzt Beibl. 24, S. 955 berichtet. Im V. Teil wird auseinandergesetzt,

auf welche Weise die Frage exakt entschieden werden kann, ob zur Hervorbringung der Schwingungsbewegung des Beins beim Gehen die Tätigkeit von Muskeln erforderlich ist. Er zerfällt in die Abschnitte: 1. Über den typischen Wanderschritt; 2. Über die Kräfte, welche für die Periode des Schwingens in Frage kommen, und die Art ihrer Einwirkung auf die Abschnitte des Beins; 3. Die Winkelgeschwindigkeiten und Winkelbeschleunigungen, mit denen sich die drei Abschnitte des Beins während der Periode des Schwingens drehen; 4. Die Geschwindigkeiten und Beschleunigungen der Schwerpunkte der drei Abschnitte des Beins während des Schwingens. Mit diesen Untersuchungen sind nun die Grundlagen gegeben, um an die Behandlung des Problems: die beim Schwingen tatsächlich wirksamen Kräfte zu bestimmen, herantreten zu können. Dem ist der VI. Teil gewidmet mit folgenden Abschnitten: 1. Die Komponenten der Effektivkräfte (darunter sind die in den Schwerpunkten der Gelenke wirksamen Trägheitswiderstände derselben verstanden); 2. Über den Einfluß der Bewegung auf den Gelenkdruck; 3., 4. und 5. Die von der Schwere, den Effektivkräften und den inneren Kräften ausgeübten Drehungsmomente; 6. Über die Tätigkeit der Muskeln bei der Schwingung des Beins. Aus den Experimenten läßt sich der exakte Beweis bringen, daß die Schwingung des Beins beim Gehen in noch stärkerem Maße der Einwirkung der Muskeln als dem Einfluß der Schwere zuzuschreiben ist; damit ist die viel diskutierte Pendeltheorie der Brüder Weber definitiv abgetan. Sichere Schlüsse, welche Muskeln beteiligt sind, lassen sich vorab noch nicht ziehen. Zahlreiche Skizzen und graphische Darstellungen der Versuchsresultate erläutern den Text. K. U.

---

4. *V. Bjerknes. Elektrostatische, magnetische und hydrodynamische Grenzflächenbedingungen* (Boltzmann-Festschrift, S. 455—459. 1904). — Wenn man die Bedingung der Kontinuität festhält, so geht die Normalkomponente der Geschwindigkeit der Flüssigkeit durch jede Grenzfläche stetig hindurch, wie die Polarisation in der Elektrostatik. Die Normalkomponente der „hydrodynamischen Feldintensität“ (Produkt aus Dichte und Geschwindigkeit) ist also unstetig, wie es die elektrische Feldstärke ist. Was die Tangentialkomponenten

anbelangt, so läßt sich allgemein nur zeigen (mit Hilfe des Prinzips von der gleichen Wirkung und Gegenwirkung des Druckes beiderseits der Grenzfläche), daß das Produkt von Dichte und Beschleunigung mit stetiger Tangentialkomponente durch die Grenzfläche hindurchgeht. Besteht die Bewegung speziell in Schwingungen von kleinen Amplituden um feste Mittellagen, dann ist die Integration nach der Zeit möglich. Dann geht also die Tangentialkomponente der „hydrodynamischen Feldintensität" stetig durch die Grenzfläche. K. U.

---

5. *V. Bjerknes. Über Wirbelbildung in reibungslosen Flüssigkeiten mit Anwendung auf die Analogie der hydrodynamischen Erscheinungen mit den elektrischen* (ZS. f. Math. u. Phys. 50, S. 422—443. 1904). — Die in speziellen Fällen beobachteten hydrodynamischen Fernkräfte zwischen pulsierenden Körpern in einer Flüssigkeit bringen den Verf. auf die Idee, anstatt eines aus Flüssigkeit und fremden Körpern bestehenden zusammengesetzten Systems ein einfaches flüssiges System zu betrachten und die ganze Theorie der Fernkräfte direkt aus den Bewegungsgleichungen der Flüssigkeit zu folgern. Die Durchführung dieser Idee erscheint möglich, wenn man folgenden Gedankengang einschlägt: Wenn eine pulsierende Flüssigkeitsmasse als Folge der Anziehung eine Bewegung durch die umgebende Flüssigkeit angenommen hat, so findet ein Gleiten an derjenigen Fläche statt, welche die pulsierende Flüssigkeitsmasse von der umgebenden nicht pulsierenden Flüssigkeit trennt. Jedes Gleiten kann aber als der Grenzfall eines Wirbelns aufgefaßt werden. Es hat also eine *Wirbelbildung* stattgefunden, und es muß möglich sein aus den Gesetzen der Wirbelbildung in *reibungslosen* Flüssigkeiten Schlüsse allgemeiner Art über die auf dem Flüssigkeitsdruck beruhenden scheinbaren Fernwirkungen zu ziehen. Den angedeuteten Weg hat der Verf. völlig gangbar gefunden, nachdem er erst das Vorurteil, daß in einer (reibungslosen) Flüssigkeit Wirbel überhaupt nicht entstehen oder vergehen könnten, überwunden hatte. Oft finde man dies auch so ausgedrückt, daß Flüssigkeitswirbel durch konservative Vorgänge nicht erzeugt werden könnten. Das sei aber ganz unzutreffend, denn die vom Verf. erwiesene Wirbelbildung durch den Flüssigkeitsdruck sei an sich ein Vor-

gang durchaus konservativer Natur. Wenn die Wirbelbildung fortfällt, so beruht es einzig und allein auf gewissen inneren Eigenschaften der Flüssigkeit, daß sie nämlich entweder homogen und inkompressibel, oder daß ihre Dichte eine Funktion nur des Druckes sei.

Macht man über die Dichte keine spezialisierende Voraussetzung, wie das Helmholtz tat, so gelangt man zu einem allgemeinen Gesetz der Wirbelbildung in ihrer Abhängigkeit von der Dichte- und Druckverteilung. Es ist in dieser Fassung von besonderer Bedeutung für die Diskussion der atmosphärischen Wirbelbildung, weil der Druck durch die Barometerbeobachtungen als bekannt gelten kann. Die vorliegende, inhaltsreiche Abhandlung zielt dagegen wegen der anzuknüpfenden Betrachtungen auf Elimination des Druckes ab. Man kommt so zu einem Satz, der seine einfachste Gestalt annimmt, wenn man die Flüssigkeitsbewegung anstatt durch die Geschwindigkeit durch die Strömung beschreibt. Diese nennt der Verf. „hydrodynamische Feldintensität“ aus Gründen der Analogie mit den Erscheinungen der Elektrostatik. Nach der Ableitung des Satzes diskutiert der Verf. erstaunlich klar und sorgfältig die vier Bedingungen für den Anstieg des Wirbels. Es können sich Wirbel bilden 1. durch äußere Kräfte, selbst wenn sie ein Potential haben, 2. durch Volumänderungen und 3. durch Dichtigkeitsunterschiede in einem Stromfelde. Dazu kommt 4. noch ein Ausdruck, der die Modifikation einer schon bestehenden Wirbelbewegung infolge Ausdehnung und Richtungsänderungen der wirbelnden Flüssigkeitsteilchen beschreibt. Aber der Verf. deckt nicht nur die Ursachen der Wirbelbildung auf, sondern erhebt auch die ihn leitende und eingangs angeführte Vermutung zur Gewißheit, daß hydrodynamische Fernkräfte zwischen Flüssigkeitskörpern sich allgemein aus den hydrodynamischen Bewegungsgleichungen ableiten lassen. — Am Schlusse wird gezeigt, daß die ponderomotorischen Kräfte im elektrostatischen Felde und die Energiekräfte, d. h. die wirbelbildenden Kräfte im hydrodynamischen Stromfelde, entgegengesetzt gleiche Bewegungen der entsprechenden Körper durch die Felder hervorrufen. Weitere Analogien möge man an Ort und Stelle nachlesen. K. U.

6. **Paulus.** *Versuche zur Ermittelung des Einflusses der Wassertiefe auf die Geschwindigkeit der Torpedoboote* (ZS. d. Ver. D. Ing. 1904, S. 1870). — Bei einem Torpedoboote hatte sich unter sonst gleichen Verhältnissen bei Eckernförde eine um 1,5 Knoten geringere Geschwindigkeit ergeben wie bei Neukrug bei Pillau. Auf Grund der mit Schleppversuchen an Modellen in der dänischen und italienischen Marine gewonnenen Resultate vermutete die deutsche Marine, daß dieser Unterschied der Geschwindigkeit durch die verschiedene Wassertiefe an beiden Orten bedingt sei. Sie nahm deshalb mit dem Torpedoboote S 119 in der Nähe von Neukrug Versuche vor bei Tiefen von 60, 40, 25, 15, 10 und 7 m und Geschwindigkeiten von 27, 24, 21, 18, 15 und 12 Knoten, bei denen die Geschwindigkeit, die Maschinenleistung, der Trim und die durch das Boot verursachte Welle beobachtet wurde.

Es ergab sich, daß man selbst bei großen Geschwindigkeiten eine Tiefe von 60 m als ∞ ansehen darf, daß aber bei geringeren Tiefen je nach der Geschwindigkeit sich ein wechselnder Einfluß bemerkbar macht. Bei Geschwindigkeiten bis zu 12 Knoten ist selbst 1 m als ∞ tief anzusehen; bis zu 20 Knoten ist der Einfluß derartig, daß die geringen Wassertiefen verzögernd wirken, aber um so weniger je tiefer das Wasser ist; bei größeren Geschwindigkeiten gibt es aber eine ungünstigste Tiefe, so daß sowohl geringere als auch größere Tiefen von kleinerem Einfluß auf das Boot sind. Für die Geschwindigkeit von 27 Knoten, z. B. lag beim Torpedoboot S 119 die ungünstigste Tiefe bei 25 m, derart, daß zur Innehaltung der vorgeschriebenen Geschwindigkeit bei 7 m Tiefe eine Maschinenleistung von 5200 indiz. Pferdestärken nötig war, bei 60 m Tiefe eine solche von 5600, dagegen bei 25 m Tiefe 5950.

Die Beobachtungen sind durch Kurven dargestellt. Im theoretischen Schlußkapitel werden die von Froude, Vater und Sohn, auf Grund von Schleppversuchen entwickelten Anschauungen durch die Beobachtungen bestätigt und erweitert.

K. Schr.

---

7. **A. Fliegner.** *Der Druck in der Mündungsebene beim Ausströmen elastischer Flüssigkeiten* (Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. Zürich 47, S. 21- 42. 1902). — Der Verf. nimmt die in

einer früheren Abhandlung (Beibl. 22, S. 633) erörterte Frage, wie der Druck in der Mündungsebene zu bestimmen sei, wieder auf, indem er für die Bewegung vom Innern des Gefäßes bis zur Mündungsebene nicht bloß die Widerstände berücksichtigt, sondern auch den Wärmeaustausch mit den Mündungswandungen. Es ergibt sich, daß das Maximum der Ausflußmenge bei einer Geschwindigkeit in der Mündungsebene eintritt, die kleiner ist als die zur dortigen Temperatur gehörige Schallgeschwindigkeit. Zwischen dem Druck in der Mündungsebene, dem inneren und dem äußeren Druck besteht ein bestimmter Zusammenhang, der auf einem vom Verf. angedeuteten Wege berechnet werden könnte, für Anwendungen aber durch eine einfachere empirische Formel ersetzbar ist. Lck.

---

8. *A. Mallock. Über eine direkte Messungsmethode des Koeffizienten der Volumelastizität von Metallen* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 50—52. 1904). — Ein gerader Hohlzylinder von kreisförmigem Querschnitt sei durch inneren Flüssigkeitsdruck ausgedehnt. Der Verf. zeigt durch theoretische Begründung, daß, wenn die Wandstärke sehr klein ist gegen den Querschnittsdurchmesser, die Längenänderung der Röhre nur von dem Koeffizienten K der Volumelastizität abhängt. Aus der mikrometrisch gemessenen Längenänderung, dem inneren Druck und den Dimensionen der Röhre wird K berechnet. Die Versuche wurden an Röhren aus Stahl, Messing und Kupfer ausgeführt und zwar in der Absicht, zu untersuchen, ob K durch Anlassen geändert wird. Beim Stahl und Messing hatte das Anlassen eine nur geringe, beim Kupfer eine beträchtliche Abnahme des Wertes von K zur Folge. Lck.

---

9. *J. Dougall. Eine analytische Theorie des Gleichgewichtes einer isotropen elastischen Platte* (Edinb. Trans. 41, S. 129—228. 1904.) — Der Verf. behandelt das Gleichgewicht der Platte rein analytisch, also ohne Einführung einer besonderen Hypothese. An Stelle der einfach harmonischen Funktionen, welche der Lösung von Lamé und Clapeyron eine komplizierte und nicht konvergente Form gaben, benutzt der Verf. Besselsche Funktionen, welche zu Reihenentwickelungen mit guter Kon-

vergenz führen. Aus der für eine unendlich ausgedehnte Platte erhaltenen Lösung wird durch das Bettische Theorem die Lösung für eine endliche Platte abgeleitet. Letztere ist im allgemeinen nur eine Annäherung an die vollständige Lösung, wird aber in bestimmten Fällen bei kreisförmigen Platten eine genaue Lösung. Für die Kirchhoffschen Grenzbedingungen wird bei Zufügung von Gliedern höherer Ordnung eine erweiterte Form gewonnen. Lck.

---

10. ***C. Garrett.*** *Über die Transversalschwingung von Stäben* (Phil. Mag. (6) 8, S. 581—589. 1904). — Lord Rayleigh hat gezeigt, daß man für die Transversalschwingung eines an einem Ende festen Stabes einen Näherungswert der Schwingungszahl seines Grundtones erhält, wenn man voraussetzt, daß der Stab während der Schwingungen dieselbe Gestalt annimmt wie bei seitlicher Ablenkung des freien Endes im Gleichgewichtszustand. Ferner zeigte er durch Rechnung, daß eine bessere Annäherung erreicht wird durch die Voraussetzung, die Schwingungsform sei identisch mit der Gleichgewichtsform, welche entsteht, wenn der Stab an dem um $^1/_4$ seiner Länge vom freien Ende entfernten Punkte zur Seite gezogen wird.

Der Verf. hat durch photographische Aufnahmen und mikroskopische Messungen gefunden, daß die Schwingungsform am besten übereinstimmt mit der Gleichgewichtsform, welche dadurch entsteht, daß der Stab zur Seite gezogen wird an den um $^1/_5$ der Stablänge vom freien Ende entfernten Punkte. Eine Rechnung ergibt, daß, wenn diese Gleichgewichtsform als Schwingungsform vorausgesetzt wird, der hierdurch erhaltene Näherungswert für die Schwingungszahl noch genauer ist als die beiden vorher erwähnten Näherungswerte. Lck.

---

11. ***H. L. Bronson.*** *Über die Transversalschwingungen von Spiralfedern* (Sill. J. 18, S. 59—72. 1904). — Ist eine Kautschuksaite durch Belastung stark gedehnt, so wird die Höhe ihres Transversaltons durch eine Belastungsvermehrung kaum geändert. T. J. Baker (Beibl. 24, S. 885) und V. von Lang haben dies dadurch erklärt, daß für hinreichend große Werte der Länge L die zugehörige Spannung T eine lineare

Funktion von L ist: $T = m L + x$. Dadurch wird die Formel für die Schwingungszahl des Transversaltons

$$n = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{T}{L} \cdot \frac{g}{M}} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{m L + x}{L} \cdot \frac{g}{M}}.$$

M ist die Masse der ganzen Saite. Wenn die Saite sehr ausdehnbar ist, kann L Größen erreichen, gegen welche die Konstante x sehr klein ist, so daß n bei einer weiteren Zunahme von L nahezu konstant bleibt.

Der Verf. hat an spiralig gewundenen Messingdrähten das Bestehen der linearen Beziehung $T = m L + x$ (bei hinreichend großem L) nachgewiesen, die Schwingungszahl des Transversaltons bei verschiedenen Werten von L gemessen und mit der nach obiger Formel berechneten verglichen. Die angenäherte Konstanz der Tonhöhe bei starken Verlängerungen trat an den Spiraldrähten noch deutlicher hervor als an den Kautschuksaiten. Lck.

---

12. *E. G. Coker. Über die Messung von Kräften durch thermische Methoden und einige Versuche über den Einfluß von Kräften auf die Wärmeausdehnung von Metallen* (Edinb. Trans. 41, S. 229—250. 1904). — Bei Eisen und Stahl wurden die Grenzen aufgesucht, bis zu welchen eine Zug- oder Druckkraft proportional ist der Deformation und der damit verbundenen Temperaturänderung; letztere wurde durch Thermosäulen gemessen. — Für Messing und Stahl wurde untersucht, inwieweit die Wärmeausdehnung abhängt von der Stärke einer auf das Metall wirkenden Zugkraft. Bei jeder Zugspannung zeigte Stahl denselben Wert des thermischen Ausdehnungskoeffizienten, ebenso Messing für Zugspannungen unterhalb der Elastizitätsgrenze. Unter dem Einfluß größerer Zugkräfte scheint der Ausdehnungskoeffizient des Messings etwas zu wachsen. Lck.

---

13. *Trouton und A. O. Rankine. Streckung und Torsion von Bleidraht über die Elastizitätsgrenze* (Phil. Mag. (6) 8, S. 538—556. 1904). — Zur Beobachtung der Vorgänge in den über die Elastizitätsgrenze deformierten Bleidrähten wurden drei Versuchsreihen ausgeführt.

In der ersten Versuchsreihe wurde der Draht über seine Elastizitätsgrenze tordiert und darauf in kurzen Zwischenzeiten

das tordierende Kräftepaar so verkleinert, daß der Torsionswinkel konstant blieb. Die Beobachtung ergab für das Kräftepaar G Werte, welche der Gleichung $G = a - b \log t$ genügen; die Zeit t ist von dem Augenblick an gezählt, in welchem der Torsionswinkel seinen konstant erhaltenen Wert erreicht hat. (Die Möglichkeit einer Beobachtung zur Zeit $t = 0$ ist durch die Beobachtungsmethode ausgeschlossen.)

In der zweiten Versuchsreihe wurde der Draht durch ein Gewicht P über die Elastizitätsgrenze longitudinal gestreckt, bis er eine Länge erreicht hatte, die in der nachfolgenden Zeit t dadurch unverändert erhalten wurde, daß P um den hierzu erforderlichen Betrag W verringert wurde. Die Belastungsabnahme wurde in einigen Versuchen dadurch hervorgebracht, daß in kurzen Zwischenzeiten aus dem vom Draht getragenen Belastungsgefäß kleine Wassermengen abgesogen wurden, in anderen Versuchen erfolgte das Absaugen kontinuierlich und automatisch mit Hilfe elektrischer Kontakte, wobei ein Zeiger auf einem rotierenden Zylinder die abgesogene Wassermenge registrierte. Die erhaltene Kurve ist darstellbar durch die Gleichung

$$W = a \log \frac{pt + 1}{qt + 1},$$

worin die Konstanten so gewählt sind, daß für $t = \infty$ $W = a \log p / q = P$ ist.

In der dritten Versuchsreihe wurde der Draht durch ein konstantes, während einer längeren Zeit T wirkendes Gewicht über die Elastizitätsgrenze hinaus verlängert. Der Draht erhielt unmittelbar nach der Belastung eine bestimmte Verlängerung v, welche bei der Fortdauer der Belastung zunächst ziemlich stark, später aber nur in geringem Maße wuchs. Wurde nun der Draht plötzlich vollständig entlastet, so verkürzte er sich sofort um eine Strecke $= v$, gleichviel welche Zeitdauer T die vorangegangene Dehnung gehabt hatte. Ebenso zeigte sich der Verlauf der mit der Zeit fortschreitenden weiteren Verkürzung unabhängig von T. Lck.

---

14. *A. Michell. Die Grenzen der Materialersparnis bei Stabverbindungen* (Phil. Mag. (6) 8, S. 589—597. 1904). — Sind bei einer Stabverbindung l_p und l_q die Längen zweier

Stäbe, in denen ein Zug f_p, bez. ein Druck f_q wirkt, sind ferner P und Q die für das Material zulässigen größten Zug- und Druckspannungen, so ist

$$V = \Sigma l_p f_p / P + \Sigma l_q f_q / Q$$

das kleinste zulässige Materialvolumen.

Nun ist nach Maxwell für jede Stabverbindung

$$\Sigma l_p f_p - \Sigma l_q f_q$$

eine Funktion der wirkenden Kräfte und der Koordinaten ihrer Angriffspunkte, aber unabhängig von der Form der Stabverbindung. Mit Berücksichtigung dieser Bedingung bestimmt der Verf. solche Formen von Stabverbindungen (geradlinige und krummlinige), für welche bei Kräften, deren Größe und Lage gegeben sind, V ein Minimum wird. Lck.

---

15. ***H. Ahlberg.*** *Festigkeitslehre* (142 S. Hannover, Gebr. Jänecke, 1904). — Das Buch ist in erster Linie als Lehrbuch zum Gebrauch für Lehrer und Studierende an technischen Mittelschulen bestimmt und aus den Vorträgen des Verf. am Kyffhäuser-Technikum in Frankenhausen hervorgegangen. Die Darstellung beschränkt sich auf die Anwendung der elementaren Mathematik und gibt von theoretischen Betrachtungen nur so viel, wie für das praktische Verständnis erforderlich ist. Der Gebrauch der Festigkeitsformeln wird an einer großen Anzahl von Beispielen erläutert, welche sich auf Konstruktionsteile von bestimmtem Material und bestimmten Abmessungen beziehen, wobei der Gegenstand eines jeden Beispiels durch eine Figur veranschaulicht wird. Die Mannigfaltigkeit der behandelten Beispiele macht das Buch zu einem ausgiebigen Hilfsmittel für die Praxis. Lck.

---

16. ***P. Duhem.*** *Untersuchungen über die Elastizität. Zweiter Teil. Die wenig deformierten glasigen Mittel* (Ann. éc. norm. (3) 21, S. 375—414. 1904). — Die im ersten Teil dieser Untersuchungen (Beibl. 28, S. 1048) gewonnenen Gleichungen erhalten im zweiten Teil eine erhebliche Vereinfachung durch die Annahme, daß auf das Mittel nur Newtonsche Kräfte wirken und daß die Deformationen sehr klein sind. Wird ferner angenommen, daß nur Oberflächenkräfte wirken und

daß die Temperatur während der Bewegung gleichförmig und konstant bleibt, so nehmen die Bewegungsgleichungen die Form an, welche O. E. Meyer zur Darstellung der inneren Reibung aus der Betrachtung molekularer Wirkungen abgeleitet hat. Mit Weglassung der beiden letztgenannten Beschränkungen untersucht der Verf. die analytische Form der Wellen, welche bei kleinen Deformationen auftreten können, und zwar mit Unterscheidung der Fälle, daß das Mittel die Wärme gut oder schlecht leitet und innere Reibung besitzt oder nicht besitzt. Einige dieser Untersuchungen sind in früheren Mitteilungen (Beibl. 27, S. 916) enthalten. Lck.

G. Picciati. Über die helicoidische Potentialfunktion (Rend. R. Acc. dei Linc (2) 13, S. 595—602. 1904).

E. Hoffmann. Die Entwickelung der verschiedenen Probleme der Maxima der Anziehung (Bibl. math. (3) 5, S. 366—397. 1905).

P. Johannesson. Eine „Radwage" als schiefe Ebene (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 43—44. 1905).

H. Lorenz. Die Wasserströmung in rotierenden Kanälen (Beiträge zur Turbinentheorie) (Physik. ZS. 6, S. 82—87. 1905).

G. Lauricella. Über Formeln, die die Deformation einer isotropen elastischen Kugel angeben (Rend. R. Acc. dei Linc. (2) 13, S. 583—589. 1904).

R. Feustel. Über Kapillaritätskonstanten und ihre Bestimmung nach der Methode des Maximaldruckes kleiner Blasen (Drudes Ann. 16, S. 61—92. 1905).

Akustik.

17. *W. Morton und T. Vinycomb. Über die durch Zupfen und Resonanz erregten Saitenschwingungen* (Phil. Mag. (6) 8, S. 573—581. 1904). — Nach einer von Krigar-Menzel und Raps (Wied. Ann. 44, S. 623. 1891) angegebenen Methode wurde die Bewegung eines einzelnen Punktes einer gezupften Saite zugleich mit derjenigen eines Punktes auf einer mit-

schwingenden Saite photographiert; letztere war auf denselben Ton abgestimmt und auf demselben Rahmen befestigt, wie die gezupfte Saite. Die Bilder zeigen, daß gleich nach Beginn der Bewegung in der gezupften Saite die Symmetrie zwischen dem auf- und absteigenden Teil einer ganzen Schwingung verschwindet und daß eine entsprechende Abweichung von der Symmetrie sich auf die resonierende Saite überträgt. Von den Obertönen der gezupften Saite wurden nur die tieferen durch die resonierende Saite aufgenommen. Bei den stehenden Schwingungen der resonierenden Saite sind die Knoten nicht Punkte absoluter Ruhe, sondern Stellen kleinster Amplitude; zwei aufeinanderfolgende Bäuche haben den Phasenunterschied π, aber dieser Phasenwechsel tritt nicht plötzlich im zwischenliegenden Knoten ein, sondern bildet sich auf der ganzen Strecke zwischen den Bäuchen in kontinuierlicher Weise, jedoch so, daß die Phasenänderung in der Nähe der Knoten am stärksten ist.

Außer den Abweichungen von der theoretischen Schwingungsform, welche Krigar-Menzel und Raps an gezupften Stahlsaiten fanden, haben die Verf. noch andere Abweichungen bei Benutzung von Saiten anderer Dicke und anderen Materials beobachtet. Diese Abweichungen sind erklärbar durch die Tatsache, daß die Obertöne in einer Saite (besonders in einer Darmsaite) durch die innere Reibung um so schneller gedämpft werden, je höher sie sind, und daß die Obertöne nicht genau eine harmonische Reihe bilden. Die Abweichung von einer genauen harmonischen Reihe kann hervorgebracht sein durch das Nachgeben der Befestigung an den Saitenenden, durch die Starrheit der Saite und durch Verschiedenheiten im Querschnitt.

Die Beobachtung ergibt die Unabhängigkeit der Schwingungsform einer gezupften Saite von der Gegenwart einer oder mehrerer resonierender Saiten auf demselben Rahmen. Durch die Schwingungsform der Saite wird die Klangfarbe des Tons nicht bestimmt; letztere entsteht erst beim Übertragen der Schwingungen vom Resonanzboden an die Luft durch eine Auswahl unter den vorhandenen Obertönen. Lck.

18 u. 19. ***H. Rubens.*** *Demonstration stehender Schallwellen durch Manometerflammen* (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 351—355. 1904). — ***O. Krigar-Menzel.*** *Zur Theorie der Rubensschen Schallröhre* (Ebenda, S. 356—361. 1905). — Ein 4 m langes, 8 cm weites Messingrohr, das einerseits durch eine starke Messingplatte, andererseits durch eine Schweinsblase verschlossen ist, wird mit der Gasleitung durch ein Ansatzrohr verbunden. Aus einer Reihe von 100 Löchern von je 2 mm Durchmesser, die parallel der Rohrachse in 3 cm Abstand voneinander liegen, tritt das einströmende Gas in Form kleiner, etwa 1 cm hoher Gasflämmchen aus. Wird der Ton einer beliebigen Schallquelle auf die Membran geleitet, so entstehen in der Gassäule des Rohres stehende Schwingungen, die mit großer Schönheit und Schärfe in der Flammenhöhe zum Ausdruck kommen. Bei starkem Tönen brennen die Flammen wie die der Königschen Flammenkapseln, undulatorisch, mit starken Schwankungen in den Knoten und gar keinen in den Bäuchen. Außerdem besteht eine zweite Beeinflussung der Flammenhöhe, die auch bei schwachem Tönen vorhanden ist und die sich darin zeigt, daß die Flammen in den Bäuchen stärker und in den Knoten schwächer brennen, und zwar stetig, ohne undulatorischen Charakter. Diese Erscheinung ist also so als ob während des Tönens der Druck in den Bäuchen dauernd größer ist als der Mittelwert des Druckes in den Knoten. Eine andere Eigentümlichkeit besteht darin, daß während des Tönens der Gasverbrauch erhöht ist. Der interessante Apparat ist vortrefflich geeignet zu Demonstrationen in großen Auditorien.

Hr. Krigar-Menzel weist in der folgenden Mitteilung darauf hin, daß sich die Erscheinungen des zweiten Zustandes nur erklären ließen unter Zuhilfenahme der Reibung der longitudinal schwingenden Gasmasse an der Röhrenwand; diese müßte zu Wirbeln Veranlassung geben, die die Gasmassen gegen die Röhrenwand hindrängen und dort eine Überfüllung erzeugen. An diese Betrachtung werden einige Berechnungen über die Größe der Amplituden und der Druckschwankungen bei den Bewegungen des zweiten Zustandes angeschlossen. Der Ref. möchte hinsichtlich der angenommenen Wirbel auf die Arbeiten von Dvořák (Pogg. Ann. **153**, S. 102—115. 1874) hinweisen, der Wirbelbildungen in Kundtschen Röhren beobachtet hat,

und auf eine Arbeit von Lord Rayleigh (Phil. Trans. 175, S. 1—21. 1883; Scient. Papers 2, S. 239—257. 1900; Beibl. 8, S. 289), die eine Berechnung solcher Wirbelbildungen enthält.

W. K.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

20. ***Lord Rayleigh.*** *Über die Dichte von Stickoxyd* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 181—183. 1904). — Aus drei Versuchen an möglichst reinem Stickoxyd folgt als dessen Dichte 1,5297 für Luft = 1; 22,143 für O = 16. Der Unterschied gegenüber dem Wert 22 dürfte durch die Abweichung des Stickoxyds von dem Boyleschen Gesetze bedingt sein.

Fch.

21. ***E. W. Wetherell.*** *Ein Versuch zur Erklärung der Unregelmäßigkeiten der Atomgewichte von Beryllium, Argon und Tellur* (Chem. News 90, S. 260—262. 1904). — Die Atomgewichte werden als Multiplen der Zahl 4 aufgefaßt. Dabei stört besonders das Be (9). Zur Erklärung wird nun die Hypothese gemacht, daß die Atome von kleinen mondartigen Satelliten begleitet seien. Ihre Massen seien für Be 1; Argon 4; Tellur 4; Selen 3; Krypton 2; Brom 1. So lassen sich alle Atomgewichte erklären.

St. M.

22. ***W. Borchers.*** *Die Beziehungen zwischen Äquivalentvolumen und Atomgewicht. Ein Beitrag zur Festigung und Vervollständigung des periodischen Systems der Elemente* (17 S. 8°. M 0,80. Halle a./S., W. Knapp, 1904). — Nach Ansicht des Verf. erhält man ein Wellensystem von besonders auffallender Regelmäßigkeit, wenn man das Äquivalentvolumen der Grundstoffe, also das Volumen in Kubikzentimeter, welches von derjenigen Gewichtsmenge in Gramm in festem Zustand eingenommen wird, die im Ionenzustande die Ladung von 96540 Cb. trägt, mit dem Atomgewicht in gleicher Weise relationiert, wie dies bisher mit dem Atomvolumen geschehen ist. Da zahlreiche Elemente wechselnde Valenzen haben, wird willkürlich mit Erfolg dabei die Maximalvalenz gewählt. Wenn

trotz Hinzunahme eines dritten Faktors demnach ein System noch größerer Regelmäßigkeit resultiert als aus Atomgewicht und Atomvolumen, so erhöht sich damit auch die Sicherheit der Rückschlüsse auf bisher Unbekanntes und Unsicheres. So gestattet nunmehr der Raum zwischen der Cäsium- und Goldwelle genau die Einbringung einer niedrigen Edelmetall- und einer höheren Alkalimetallwelle, während hinter die Goldwelle offenbar noch eine wieder entsprechend höhere Alkalimetallwelle gehört, deren abfallende Seite durch Radium, Thor und Uran schon in einigen Punkten festgelegt ist. Bezüglich der Detaildiskussion der einzelnen Gruppen muß auf das Original verwiesen werden. St. M.

---

23. **G. Martin.** *Über eine Methode, die Eigenschaften der Elemente graphisch durch charakteristische Oberflächen darzustellen. Vorläufige Mitteilung* (Chem. News **90**, S. 175—177. 1904). — Der Verf. konstruiert für jedes Element eine charakteristische Fläche, die dadurch entsteht, daß bei der in einer Ebene gegebenen Darstellung der Elemente nach Mendelejeff-Lothar Meyer mit der Gruppennummer als Abszisse und der Seriennummer als Ordinate in jedem solchen Elementenpunkt eine Strecke aufgetragen wird, die der Affinität dieses Elementes zu dem, dessen Fläche konstruiert werden soll, proportional ist. Die Verbindung der so erhaltenen Endpunkte bildet die Affinitätsfläche. Da nach dem Verf. die Affinität alle übrigen Eigenschaften des Elementes bedingt, so sind die Affinitätsflächen charakteristisch. Sie sind für chemisch ähnliche Elemente ähnlich, für unähnliche unähnlich, ihre Form ist bei Metallen entgegengesetzt der für Nichtmetalle. Aus der Fläche für Stickstoff wird geschlossen, daß seine Inaktivität größtenteils nur scheinbar sei, aus der für Wasserstoff, daß dieses Element den alkalischen Metallen und nicht den Halogenen anzureihen sei. Der Punkt der maximalen Affinität verschiebt sich von F gegen Li wenn man von Li zu F übergeht. Die Oberflächen sind mit steigendem Atomgewicht periodisch wechselnde Figuren.
St. M.

---

24. **M. Reinganum.** *Berechnung des Molekularvolumens von Halogensalzen aus den Atomvolumina der Bestandteile* (Vortrag auf der Naturforscher-Vers. Breslau 1904; Physik.

ZS. 5, S. 687—688. 1904; Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 294—295. 1904). — Das Molekularvolumen analog konstituierter Salze, besonders der Halogenverbindungen der Alkalien und Erdalkalien verhält sich häufig additiv; für die Bestandteile sind jedoch nicht die Werte des Atomvolumens der Elemente im festen Zustande einzusetzen, sondern wesentlich kleinere Zahlen, da beim Zusammentritt der Verbindung Volumverminderung statthat. Der Verf. findet nun, daß sich das Molekularvolumen berechnen läßt nach der Formel

$$M = k_1 \,.\, A_{Me}^2 + k_2 \,.\, A_{Hal.}^2,$$

worin M das Molekularvolumen, A_{Me} und $A_{Hal.}$ das Atomvolumen des Metalls und Halogens im Zustande des festen Elementes bezeichnet. k_1 ist für Alkalien und Erdalkalien gleich 0,010, für k_2 ist der günstigste Wert 0,052. Die Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Berechnung findet angenähert in den Grenzen statt, innerhalb der die Additivität des Molekularvolumens erfüllt ist. F. K.

---

25. ***G. A. Hulett und H. W. Berger.*** *Verflüchtigung von Platin* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 1512—1515. 1904). — Die Verflüchtigung von Platin beim Glühen, welche bekanntlich nur bei Gegenwart von Sauerstoff stattfindet, nimmt ab durch wiederholtes Glühen, sie ist am stärksten, wenn die Oberfläche mittels Königswasser oder durch Absmirgeln gereinigt ist. Sie ist nicht durch Verunreinigungen bedingt, da auch reinstes Platin sich verflüchtigt. Bei 800° scheint die Verflüchtigung unmerkbar klein zu werden, bei 1000° beträgt der Verlust pro 100 qcm 1 mg pro Stunde, was bei exakten Analysen in Betracht kommen kann. Die Verf. nehmen an, daß sich bei 800° eine endothermische Sauerstoffverbindung bildet, die flüchtig ist.

F. K.

---

26. ***R. Lucas.*** *Gleichgewichte zwischen Silbersalzen* (ZS. f. anorg. Chem. 41, S. 193—215. 1904). — Die Gleichgewichte, welche sich zwischen den schwer löslichen Silbersalzen AgCl, AgBr, AgJ, AgCN, AgS und den Komplexen, welche das Silberion mit Ammoniak und Cyan eingeht, einstellen, wurden einer eingehenden Untersuchung unterzogen, die Löslichkeit der schwer löslichen Salze und die Größe der Dissoziation der Komplexe bestimmt. Aus der Löslichkeit des Schwefelsilbers

ist mit Hilfe einer von Bodländer abgeleiteten Beziehung das elektrolytische Potential des Schwefels bestimmt. Demnach beträgt es gegen Wasserstoff $-0,6276$ Volt, während aus Messungen von Küster und Hommel sich der Wert $-0,59$ Volt ergibt. J. B.

---

27. *E. P. Schoch. Studie über reversible Oxydations- und Reduktionsreaktionen in Lösungen* (J. Amer. chem. soc. **26**, S. 1422—1433. 1904). — Das elektrolytische Potential einer Jod–Jodionenlösung ist in Übereinstimmung mit der Theorie unabhängig von HCl-Zusatz, das einer Ferro-, Ferricyankaliumlösung genügt in neutraler und schwach saurer Lösung den Forderungen der Theorie, zeigt jedoch, wie der Verf. fand, eine erhebliche Änderung, wenn die Lösung 0,05 normal an HCl gemacht wird. Bei konstant gehaltener $K_4Fe(CN)_6$-Konzentration waren auch in der an HCl 0,05 normalen Lösung für verschiedene $K_3Fe(CN)_6$-Konzentrationen die Potentiale exakt nach der Formel von Peters zu berechnen, nur änderte sich die Konstante A der Formel mit der Konzentration von $K_4Fe(CN)_6$. Bei Konstanthalten der $K_3Fe(CN)_6$-Konzentration und Variieren der $K_4Fe(CN)_6$-Konzentration ergab dagegen die Formel erhebliche Abweichungen in dem Sinne, daß scheinbar die Konzentration von $K_4Fe(CN)_6$ in einer zu niedrigen Potenz in der Formel vorkommt, statt der ersten etwa die zweite eingesetzt werden müßte. In den an HCl 0,05 normalen Lösungen ändert sich ferner das Potential bei konstantem Verhältnis der Konzentrationen von Ferro- und Ferrisalz mit deren absolutem Wert. Zu demselben Resultate, daß die $Fe(CN)_6''''$-Ionen in der salzsauren Lösung nicht mit der ersten Potenz ihrer Konzentration in Rechnung zu setzen sind, führte die chemische Untersuchung des Gleichgewichtes

$$2\,Fe(CN)_6'''' + J_2 \rightleftarrows 2\,Fe(CN)_6''' + 2\,J'.$$

Es zeigte sich, daß man jedoch auch hier eine recht gute Gleichgewichtskonstante erhält, wenn man statt der ersten die zweite Potenz der $Fe(CN)_6''''$-Ionenkonzentration einsetzt, in der obigen Gleichung also statt der zweiten die vierte. Die Untersuchung wird fortgesetzt. F. K.

---

28. *E. P. Perman und G. A. S. Atkinson. Der Zerfall von Ammoniak in der Wärme* (Chem. News 90, S. 13—17. 1904; Proc. Roy. Soc. 74, S. 110—117. 1904). — In dem Intervall von 677 bis 1111° wurde Ammoniak der Wärmedissoziation unterworfen und der zeitliche Verlauf der Druckkurve bestimmt. Es ergab sich, daß die Reaktion wesentlich monomolekular verläuft, ähnlich wie es van't Hoff für Arsenwasserstoff gefunden. Fch.

---

29. *L. Chapman und C. Burgess. Über aktives Chlor* (Chem. News 90, S. 170—172. 1904). — Es handelt sich darum, wie die katalytische Wirkung von Wasser bei der Vereinigung von Chlor und Wasserstoff und besonders dessen Einfluß auf die sogenannte Induktionsperiode zu erklären ist. Verf. bringen in einem ähnlich dem von Bunsen und Roscoe konstruierten Aktinometer das Gasgemisch mit etwas Wasser zusammen und exponieren den Apparat dem Licht. Eine Zeitlang tritt keine Vereinigung ein, dann beginnt dieselbe allmählich, um nach einiger Zeit eine Maximalgeschwindigkeit zu erreichen. Die Zeit bis zu diesem Augenblick ist die Induktionsperiode. Wird nun der Apparat ins Dunkle zurückgebracht und das Gasgemisch mit dem Wasser durchgeschüttelt und dann wieder im Licht exponiert, so tritt eine neue, aber kürzere Induktionsperiode auf. Bei öfterem Wiederholen wird dieselbe immer kürzer und kürzer, so daß nach einiger Zeit bereits ganz schwaches Licht genügt, um direkt nach der Exposition das Gasgemisch zur Vereinigung zu bringen. Der Vorgang ist derselbe, wenn man statt Wasser eine Säure oder eine Salzlösung verwendet. Es wird nun geschlossen, daß durch die Belichtung das Gasgemisch in einen aktiven Zustand kommt. Beim Schütteln geht die Aktivität in das Wasser über; bei wiederholtem Schütteln wird das Wasser schließlich an Aktivität gesättigt und ist dann nicht mehr fähig dieselbe aus dem Gasgemisch zu entfernen. Weitere Versuche lassen die Annahme der Aktivität speziell als eine Eigenschaft des Chlors und nicht des Wasserstoffs erkennen. Chlor und seine Lösung kann aktiviert werden durch Belichtung, durch Erhitzung auf 100° und folgende Abkühlung, sowie durch stille Entladungen. Auch auf feste Kristalle kann die Aktivität übergehen. Beim Stehen an der Luft verflüchtigt

sich dieselbe bald. Die verschiedenen Hypothesen, die katalytische Wirkung des Wassers im vorliegenden Falle durch Zwischenreaktionen zu erklären werden widerlegt. So kommt der Verf. zu dem Schluß, den Aktivitätsgrad gewissermaßen als eine physikalische Konstante anzusehen. Exponiert man feuchtes Chlorgas dem Licht, so wird dieser Aktivitätsgrad vermehrt. G. J.

---

30. ***J. W. Mellor.*** *Die Vereinigung von Wasserstoff und Chlor. Verlauf des Schwindens der Aktivität von Chlorgas* (Proc. Chem. Soc. 20, S. 196. 1904). — Ist die Aktivität x_0 des Chlorgases hervorgerufen durch eine elektrische Entladung oder das Licht, so schwindet sie nach dem Gesetze $x = x_0 e^{-\alpha t}$, wo t die Zeit und α den Schwindungsfaktor bedeutet, der ungefähr den Wert 2,2 hat, wenn die Zeit in Sekunden gerechnet wird. K. U.

---

31. ***J. H. van't Hoff.*** *Zur Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. Erstes Heft* (85 S. ℳ 4,00. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1905). — Seit 1887 ist Prof. van't Hoff im Verein mit zahlreichen Mitarbeitern mit der Aufgabe beschäftigt, die Bildung der ozeanischen Salzablagerung durch das Studium der Löslichkeits- und Gleichgewichtsverhältnisse der wichtigsten jene Lager zusammensetzenden Salze klarzulegen. Über die 36 einzelnen Veröffentlichungen, die darüber bis jetzt in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie erschienen sind, ist in den Beiblättern regelmäßig berichtet worden, zuletzt in Band 28, S. 900. Wir können uns daher darauf beschränken, auf die zusammenfassende Darstellung, die das mit dem vorliegendem Hefte beginnende Werk von den Resultaten dieser langjährigen Untersuchungen bringen soll, nur hinzuweisen ohne mehrmals auf den Inhalt einzugehen. Es möge nur erwähnt werden, daß dieses erstes Heft sich auf die Chloride und Sulfate von Natrium, Kalium und Magnesium bezieht, und den Stoff auf den die Ausscheidung beeinflussenden Faktoren in vier Kapiteln behandelt (Kristallisationsgang, Einfluß der Zeit, der Temperatur, des Druckes), denen ein fünftes, die Anwendungen enthaltendes Kapitel angefügt ist. W. K.

---

32 u. 33. ***Bakhuis Roozeboom.*** *Über die Anwendung der Phasenlehre auf die Gemische von Eisen und Kohlenstoff* (ZS. f. Elektrochem. **10**, S. 489—491. 1904). — ***E. Heyn.*** *Labile und metastabile Gleichgewichte in Eisen—Kohlenstofflegierungen* (Ebenda, S. 491—503). — Zwei Vorträge auf der 11. Hauptversammlung der deutschen Bunsengesellschaft, die unsere heutigen Kenntnisse der Vorgänge beim Erkalten von Eisenschmelzen, die bis etwa 5 Proz. Kohlenstoff enthalten, zusammenfassen; Kenntnisse, die im wesentlichen durch das Mikroskop gewonnen sind, das wichtigste Hilfsmittel der Metallographie, dieses neuen Zweiges der angewandten physikalischen Chemie. Das in einigen Punkten noch von manchen angezweifelte Gesamtbild ist in rohen Zügen folgendes: Aus der Schmelze scheiden sich Mischkristalle mit bis zu 2 Proz. C aus, Martensit genannt; bei mehr als 2 Proz. C daneben das Karbid Fe_3C, wegen seiner Härte Zementit genannt. Dieser ist aber kein wirklich stabiler Körper, er scheidet bei langem Erhitzen auf Rotglut (Tempern) Graphit (Temperkohle) ab, und zwar um so leichter, je mehr Silizium das Eisen enthält. — Betrachten wir jetzt die weitere langsame Abkühlung des Martensits. Er verhält sich ganz wie eine Lösung: unterhalb 0,95 Proz. Kohlenstoffgehalt scheidet sich zuerst das „Lösungsmittel“ Eisen (Ferrit) ab, oberhalb 0,95 Proz. zuerst der „gelöste Stoff“ Zementit. Bei 700° hat der noch vorhandene Martensit stets die „eutektische“ Zusammensetzung von 0,95 Proz. C erreicht und verwandelt sich bei weiterer Abkühlung in ein inniges, in mikroskopische Lamellen geordnetes Gemenge von Ferrit und Zementit, das als besonderer Gefügebestandteil, Perlit, betrachtet wird. Das stabilste System unterhalb 700° wäre wahrscheinlich Ferrit und Graphit, doch besteht bei diesen niedrigen Temperaturen auch Zementit unverändert, „metastabil“. — Der größte Teil des Heynschen Vortrags bezieht sich auf die Wirkung plötzlicher Abkühlung, des „Abschreckens“ durch kaltes Wasser, worüber eine eingehende Theorie entwickelt wird. Beim Abschrecken wird ein dem Gleichgewicht einer höheren Temperatur entsprechender, also labiler Zustand bis zu gewöhnlicher Temperatur erhalten, bei der die Umwandlungsgeschwindigkeit schon so klein geworden ist, daß keine weitere Umwandlung zu beobachten ist. Martensit läßt sich nicht völlig unverändert ab-

schrecken, er entmischt sich stets in einen kohlenstoffärmeren und einen kohlenstoffreicheren Bestandteil: je schneller die Abkühlung und je näher die Zusammensetzung der eutektischen, desto weniger unterscheiden sich beide. Für dies Gemenge wird bei geringer Entmischung der Name Martensit beibehalten (es hat ihn vielmehr zuerst erhalten); er verleiht dem Stahl seine Härte; bei langsamerer Abkühlung (stärkere Entmischung, Annäherung an Perlit) hat das Gemenge andere Struktur und heißt Troostit. — Durch längeres Erhitzen auf mäßige Temperaturen, das technisch wichtige „Anlassen“ des Stahls wird die Entmischung des Martensits weiter getrieben. E. Br.

---

34 u. 35. ***A. Stock und O. Guttmann.*** *Die Zersetzung des Antimonwasserstoffs als Beispiel einer heterogenen katalytischen Reaktion* (Chem. Ber. 37, S. 901—915. 1904). — ***M. Bodenstein.*** *Heterogene katalytische Reaktionen II: Autokatalyse in heterogenen Systemen* (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 41—60. 1904). — Stock und Guttman messen die Geschwindigkeit der Reaktion: $2\,SbH_3 = 2\,Sb + 3\,H_2$ bei Zimmertemperatur mit Hilfe der Druckzunahme bei konstantem Volumen. Die Reaktion findet nur an den Gefäßwänden statt; sie beginnt im reinen Glasgefäß mit sehr kleiner Geschwindigkeit, wird um so schneller, je mehr sich das Glas mit Antimon beschlagen hat, und verlangsamt sich schließlich infolge der abnehmenden SbH_3-Konzentration. Die Reaktionskurve (Zeit—zersetzte Menge) ist daher S-förmig. Ist die Glaswand schon vor dem Versuch mit einem in der Kälte frisch hergestellten Antimonspiegel überzogen, so zeigt die Zerfallgeschwindigkeit am Anfang den größten Wert und folgt ziemlich gut einem monomolekularen Verlauf. Es liegt ein noch wenig untersuchter Fall von Autokatalyse vor, nämlich eine in einem heterogenen System. Den Versuch, ein den ganzen Reaktionsverlauf darstellendes Gesetz zu finden, machen die Verf. nicht. Das tut Bodenstein in der andern zitierten Arbeit. Er geht von der Erwartung aus, daß die Reaktionsgeschwindigkeit einmal der SbH_3-Konzentration, anderseits der Antimonoberfläche proportional ist, und findet dies Gesetz an den Zahlen von Stock und Guttmann bis zu dem Augenblick, wo etwa 90 Proz. zersetzt sind, vorzüglich bestätigt, wenn er die Ober-

fläche des Antimons einfach seiner Masse proportional setzt, was er nur so deuten kann, daß sich das Sb in getrennten Kriställchen von konstanter mittlerer Größe absetzt. Der Verf. zeigt ferner, daß das gefundene Gesetz nicht zwischen folgenden beiden Möglichkeiten entscheiden kann: 1. Die Konzentration des SbH_3 ist bis zur Antimonfläche konstant, und es wird die Geschwindigkeit gemessen, mit der er dort in monomolekularer Reaktion zerfällt. 2. Die Reaktion erfolgt so schnell, daß die Konzentration des SbH_3 an der Oberfläche verschwindend klein ist und die Geschwindigkeit gemessen wird, mit der er aus dem Innern der Gasphase nachdiffundiert (vgl. Nernst, ZS. f. phys. Chem. 47, S. 52. 1904 und Brunner, Ebenda, S. 56; Beibl. 28, S. 757). Stock und Guttmann bekennen sich zur zweiten Annahme, Bodenstein hält die erste für wahrscheinlicher. Der Ref. sieht aus Gründen, die hier zu weit führen würden, in der Kleinheit der Reaktionsgeschwindigkeit ein stärkeres Argument für Bodensteins Ansicht, als die, die er selbst anführt. — Bodenstein behandelt noch einige weitere Beispiele für Autokatalyse in heterogenen Systemen, wo sich die Theorie an den vorliegenden Daten mehr oder weniger gut bestätigt. E. Br.

36 u. 37. ***M. Bodenstein.*** *Reaktionsgeschwindigkeit und freie Energie* (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 61—69. 1904). — ***M. Bodenstein und A. Geiger.*** *Die Dissoziation von Bromwasserstoff und Chlorwasserstoff* (Ebenda, S. 70—81). — Eine Untersuchung über den Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit einer Reaktion und der dabei frei werdenden Energie im Sinne des Satzes:

$$\text{Reaktionsgeschwindigkeit} = \frac{\text{Treibende Kraft}}{\text{Chem. Widerstand}}$$

hat vorläufig Aussicht auf Erfolg nur bei Gruppen nahe verwandter Reaktionen. Als solche wählt Bodenstein die Bildung der Halogenwasserstoffe aus den gasförmigen Elementen. Bekanntlich nimmt in der Reihenfolge J, Br, Cl die Dissoziation der Wasserstoffverbindungen ab, also die „freie Bildungs*energie*" zu, und es ist nach dem vorliegenden Material höchst wahrscheinlich, daß die Bildungs*geschwindigkeit* bei einer und derselben Temperatur in derselben Reihenfolge zunimmt. Von

den Geschwindigkeiten ist nur die der Bildung von HJ sicher gemessen worden (Bodenstein, ZS. f. phys. Chem. 29, S. 295. 1899; Beibl. 23, S. 874). Die Dissoziationen festzustellen, ist Aufgabe der Arbeit von Bodenstein und Geiger. Für HJ ist sie direkt gemessen (Bodenstein, l. c. S. 302). Bei HBr und HCl scheint eine direkte Messung ausgeschlossen. Deshalb wird die Dissoziationskonstante K zunächst bei gewöhnlicher Temperatur aus elektromotorischen Messungen berechnet, wobei für HCl Versuche von Dolezalek benutzt, für HBr eigene gemacht werden. Die Berechnung von K für die Temperaturen, bei denen Bildungsgeschwindigkeit und Dissoziation von HJ gemessen sind, ist völlig zuverlässig, da die Bildungswärmen genau genug bekannt und ihre Änderungen mit der Temperatur aus den genügend bekannten spezifischen Wärmen der Gase berechenbar sind. Für 327° (600° absolut) ergibt sich folgende Übersicht:

HCl:	$K = 5 . 10^{-17}$;	$1,5 . 10^{-6}$ Proz. dissoziiert
HBr:	$K = 3 . 10^{-10}$;	0,0035 „ „
HJ:	$K = 1,4 . 10^{-2}$;	19 „ „

Eine Überschlagsrechnung für höhere Temperaturen ergibt 10 Proz. Dissoziation für HBr bei 2000°, für HCl bei 3000°.

E. Br.

38—40. **H. v. Jüptner.** *Die freie Bildungsenergie einiger technisch wichtigen Reaktionen* (ZS. f. anorg. Chem. 39, S. 49—68. 1904; 40, S. 61—64. 1904). — *Über die Bedeutung des Koeffizienten B im Ausdruck für die Änderung der freien Energie* (Ebenda 40, S. 65—67). — *Zur Kenntnis der freien Bildungsenergien* (Ebenda 42, S. 235—249). — Der Verf. leitet für A_T, die Änderung der freien Energie bei einer chemischen Reaktion bei der absoluten Temperatur T, zwei Formeln ab: 1. unter Voraussetzung der Unabhängigkeit der Molekularwärmen von der Temperatur mit Benutzung des van't Hoffschen Ausdruckes A_Θ, der freien Energie der Reaktion bei der Temperatur Θ:

$$A_T = A_0 + \frac{A_\Theta - A_0}{\Theta} \cdot T;$$

2. mit Berücksichtigung der Abhängigkeit und Benutzung der Gleichung:

$$A_T - U = T \frac{dA}{dT},$$

worin U die Änderung der Gesamtenergie bedeutet:

$$A_T = A_0 + BT - (\alpha_2 - \alpha_1)\, T l T - (\beta_2 - \beta_1)\, T^2 - \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{2}\, T^3 - \ldots$$

Für eine Anzahl Reaktionen bestimmt der Verf. mit Benutzung der vorliegenden Beobachtungen die Konstanten A_0, B, α_1, α_2, β_1, β_2, γ_1, γ_2. B ist gleich einer Konstante, die die Beziehung zwischen dem Gleichgewicht der fraglichen Reaktionen und der Temperatur bestimmt, multipliziert mit der Gaskonstante. In der letztgenannten Arbeit findet sich eine Berichtigung der früher angegebenen numerischen Werte der Konstanten einiger Reaktionen. Die zugefügten Tabellen und Tafeln für die Abhängigkeit der Größe A_T und der Wärmetönung q_T von der Temperatur geben zu einigen zusammenfassenden Bemerkungen Anlaß. S. V.

---

41. **C. L. Jungius.** *Theoretische Betrachtung über Grenzreaktionen, welche in zwei oder mehreren einander nachfolgenden Phasen verlaufen* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 928—936. 1904). — In vielen Fällen findet man aus Reaktionsgeschwindigkeiten eine andere Ordnung der Reaktion, als der Umsetzung entspricht, was durch die Annahme von Zwischenreaktionen, welche mit großer Geschwindigkeit verlaufen, erklärt wird. Gegenüber Ostwald, der in diesen Fällen ein Gleichgewicht für unmöglich hält, meint der Verf. die theoretische Möglichkeit eines Gleichgewichtes und einer umkehrbaren Reaktion beweisen zu können; er sieht in der von Smits und Wolff untersuchten Umsetzung des Kohlenoxyds die Verwirklichung dieses Falles. Durch alleinige Anwendung des Gesetzes der Massenwirkung und der Annahme, daß die Menge des Zwischenproduktes (im betrachteten Falle freie O-Atome) immer sehr gering aber doch merklich ist, findet er eine Formel, die als Spezialfälle auch Gleichgewichtszustand und Anfangsgeschwindigkeit ergibt. Sowohl der Verlauf der von Smits und Wolff untersuchten Reaktion, als der Einfluß der Temperatur lassen sich in dieser Weise einfach deuten. van E.

---

42. **P. Boedke.** *Zur Theorie der Sättigungserscheinungen binärer Gemische* (Diss. Berlin 1904. 70 S.). — Die thermodynamischen Gleichgewichtsbedingungen für zwei Bestandteile in zwei

Phasen werden ähnlich wie von Planck entwickelt, jedoch unter Benutzung einer Größe λ, deren Gleichung für verdünnte Lösungen in gewisser Beziehung das Analogon zur Gasgleichung idealer Gase ist. Für das Sättigungsgebiet binärer Gemische gelten für λ als Funktion der Konzentration die analogen Gleichungen wie in der Nähe des kritischen Punktes für den Druck der Gase in der Abhängigkeit vom Volumen; die Isothermenschar von λ entspricht der bekannten, durch die van-der-Waalsschen Gleichung wiedergegebenen der Gase. Eine Erweiterung der für verdünnte Lösungen geltenden Gleichung für λ auf das Sättigungsgebiet, entsprechend der Gleichung von van-der-Waals, wird gewonnen unter Zugrundelegung des von Rothmund auf die Lösungen übertragenen Gesetzes des geraden Durchmessers, und zwar durch Identifikation einer der für λ erhaltenen Gleichgewichtsbedingungen mit diesem Gesetz. Letzteres wird in eine Reihe entwickelt, deren Konvergenzbereich sich mit dem Gebiet der einerseits, jedoch nicht mit dem der andererseits verdünnten Lösungen deckt. Die rechnerische Prüfung der aus der so erhaltenen Gleichung für λ abgeleiteten Gleichung der Sättigungskurve, welche nur eine Konstante enthält, ergibt vom Gebiet der einerseits verdünnten Lösungen bis zum Sättigungspunkt für Gemische von Schwefelkohlenstoff – Methylalkohol, Hexan – Methylalkohol, Phenol – Wasser, Acetylaceton – Wasser eine gute Bestätigung der Theorie, und zwar eine um so bessere, je näher für dies betreffende Gemisch der Sättigungspunkt der einerseits verdünnten Lösungen liegt. Zur Zeit noch nicht geprüft werden kann die erhaltene Beziehung, daß sich die kritischen Konzentrationen wie die Wurzeln aus den Molekulargewichten der Bestandteile verhalten. F. K.

---

43. **G. Jäger.** *Über die Verteilung einer nicht dissoziierenden Substanz zwischen zwei Lösungsmitteln* (Boltzmann-Festschrift, S. 313—315. 1904). — Für die Moleküle einer Substanz in flüssiger Lösung wird das Verteilungsgesetz von Maxwell angenommen. Grenzen zwei wenig mischbare Lösungsmittel aneinander, so ist im allgemeinen eine Arbeit bei Übertritt des gelösten Stoffes von einem Lösungsmittel zum anderen zu leisten. Die Konzentrationen seien N und N', a sei die

zu leistende Arbeit, m die Masse und α die wahrscheinliche Geschwindigkeit. Es wird abgeleitet:

$$N' = N e^{-\frac{2a}{m\alpha^2}}$$

und hierin eine früher abgeleitete Beziehung von a zur Lösungswärme eingesetzt.

Bei konstanter Temperatur erhält man für verdünnte Lösungen den Satz von Nernst, daß das Verhältnis der Konzentrationen unabhängig von der Menge der gelösten Substanz ist.

M. R.

---

44. ***M. Vèzes* und *M. Mouline*. Über die gegenseitige Löslichkeit von Terpentinöl und wässerigem Alkohol** (Bull. soc. chim. (3) 31/32, S. 1043—1049. 1904). — Terpentinöl und absoluter Alkohol sind bis zu sehr tiefen Temperaturen in allen Verhältnissen mischbar. Anders liegen die Verhältnisse bei wasserhaltigem Alkohol; so trennt sich z. B. eine Mischung gleicher Teile Terpentinöl und 98 proz. Alkohol bei -32°. Die Verf. haben nun nach der schon von Alexejeff und von Rothmund angewandten Methode die Entmischungskurven für Terpentinöl und Alkohol mit verschiedenem Wassergehalt festgestellt. Die Beschreibung der Versuchsanordnung und die Einzelheiten der Resultate werden in einer späteren Arbeit veröffentlicht. Wie bei den meisten binären Mischungen liegt die konvexe Seite der Kurven nach dem Gebiet der hohen Temperaturen zu. Steigender Wassergehalt verschiebt die ganzen Kurven nach höheren Temperaturen. Demnach wird wohl die Kurve für absoluten Alkohol bei den tiefsten Temperaturen liegen. Auffällig ist, daß die Kurven unsymmetrisch sind und mehr nach der Seite des reinen Terpentins hin liegen. Den höchsten Temperaturpunkten der Kurven entspricht deshalb ein verhältnismäßig geringer Gehalt an Terpentinöl. Man kann also bei gegebener Temperatur größere Mengen Terpentinöl zum Alkohol zufügen ohne Schichtenbildung zu veranlassen, während bereits geringer Zusatz von Alkohol zum Terpentin Trennung veranlaßt. Das heißt also, daß wässeriger Alkohol im Terpentinöl wenig löslich ist, während letzteres sich im wässerigen Alkohol sehr leicht löst. Die Unsymmetrie der Kurven veranlaßt weiter zu einer Kritik einer von L. Crismer

angegebenen Analysiermethode. Schließlich werden aus den Versuchen noch die Isothermen bei wechselndem Wassergehalt des Alkohols berechnet. G. J.

---

45. **W. Herz und M. Knoch.** *Löslichkeitsbestimmungen an Aceton–Wassergemengen* (Ber. d. D. physik. Ges. 2, S. 221—223. 1904). — Die Löslichkeit verschiedener Salze wird bestimmt; die Sättigung wird durch Schütteln im Thermostaten erreicht. In folgender Tabelle bedeutet „Wasser“ die in 100 ccm Lösungsmittel enthaltenen ccm H_2O; entsprechende Bedeutung hat „Aceton“. Die Zahlen unter den Formeln bedeuten die in 100 ccm gelöste Anzahl Millimol in Gramm.

Wasser	Aceton	$^1/_5 KMnO_4$ bei 18°	KCl bei 20°	$B(OH)_3$ bei 20°	$^1/_2 C_4H_6O_6$ bei 20°	$^1/_2 Ba(OH)_2$ bei 25°
100	0	148,5	410,5	79,15	107,8	55,08
90	10	162,2	351,7	—	127,4	31,84
80	20	177,3	286,6	81,71	155,8	17,79
70	30	208,2	223,7	83,35	186,7	9,1
60	40	257,4	166,5	82,74	225,4	4,75
50	50	289,7	115,4	87,6	254,3	1,54
40	60	316,8	71,2	76,4	275,7	0,48
30	70	328	38,5	67,6	278,5	0,08
20	80	312,5	12,9	55,05	265,8	—
10	90	227	2	—	201,9	—
0	100	67,6	—	8,06	51,5	—

Weiter wurde die Löslichkeit von NaCl und Rohrzucker untersucht. Bei gewissen Konzentrationen tritt hier Schichtenbildung auf. Eine früher von Bodländer für die Löslichkeit in Alkohol–Wassergemengen aufgestellte Formel, gültig für nur im Wasser lösliche Stoffe, findet auch hier für Rohrzucker z. B. ihre Bestätigung, nicht aber für Barythydrat. G. J.

---

46. **F. Kohlrausch und F. Mylius.** *Über wässerige Lösungen des Magnesiumoxalates* (Berl. Ber. 39/40, S. 1223—1227. 1904). — Durch Eintragen von aufgeschlämmten Magnesiumhydroxyd in Oxalsäure bei 0° bis zur Sättigung wurden 10 proz. Magnesiumoxalatlösungen erhalten, welche für das stabile Salz $MgC_2O_4 + 2H_2O$ 300-fach übersättigt waren. Die Übersättigung löste sich nur sehr langsam aus, nach zwei Wochen betrug sie noch fast das $1^1/_2$-fache. Durch Erwärmen wird das Ausfallen beschleunigt.

Das Äquivalentleitvermögen stieg mit der Verdünnung in auffallend größerem Maße als bei anderen Salzen an, in 0,001 n.-Lösung betrug es ungefähr das 11-fache von dem in 0,2n.-Lösung. Auch der Temperaturkoeffizient des Leitvermögens ist ungewöhnlich stark von der Konzentration abhängig und erreicht erst in höherer Verdünnung als bei anderen Salzen seinen Grenzwert. Diese Erscheinungen der Leitfähigkeit und Übersättigung weisen darauf hin, daß in Magnesiumoxalatlösungen durch Polymerisation höhere Komplexe entstehen. J. B.

---

47. ***H. Moissan und F. Siemens.*** *Über die Löslichkeit des Siliciums in Zink und Blei* (C. R. 138, S. 657—661. 1904). — Die Versuche sind in Porzellantiegeln aus besonders feuerfestem Material angestellt. Die Tiegel werden im elektrischen Widerstandsofen auf konstante Temperatur erhitzt. Ein Thermoelement dient zur Messung der letzteren. Der ganze Tiegel ist von einer reduzierenden Atmosphäre umgeben, um oberflächliche Oxydation des Siliciums zu verhindern. Im Tiegel befindet sich das geschmolzene Metall, auf dem die Siliciumstücke schwimmen. Ein größeres Siliciumstück wird zur Erreichung vollständiger Sättigung auf dem Tiegelboden festgehalten. Die Metalle sind sorgfältig gereinigt, besonders sind Eisen und solche Metalle, welche mit Silicium Verbindungen bilden, fernzuhalten. Blei ist nach 2 Stunden, Zink noch schneller gesättigt. Das Silicium scheidet sich beim Erkalten der Lösungen in meistens oktaedrischen Kristallen aus. In Blei beginnt das Silicium erst gegen 1200° sich merklich zu lösen, in Zink schon gegen 600°. Folgende Tabellen geben die Resultate:

T	g Si in 100 g Pb	*T*	g Si in 100 g Zn
1250°	0,024	600°	0,06
1330	0,070	650	0,15
1400	0,150	730	0,57
1450	0,210	800	0,92
1550	0,780	850	1,62

Die Löslichkeitskurve in Zink steigt demnach bedeutend steiler an. G. J.

---

48. ***T. Kirke Rose.*** *Über gewisse Eigenschaften der Legierungen von Silber und Kadmium* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 218—230. 1904). — Die eingehende Untersuchung von

Ag–Cd-Legierungen mittels Aufnehmen der Abkühlungskurven und mikroskopischer Untersuchung der kristallinischen Struktur ergab die Existenz der Verbindungen $AgCd_3$, Ag_2Cd_3, $AgCd$, Ag_3Cd_2, Ag_2Cd, Ag_4Cd. Die Legierungen von 0—25 Proz. Ag bestehen aus Kristallen von $AgCd_3$ in einer Mutterlauge von Cd, die zwischen 25—40 Proz. aus Ag_2Cd_3 in einer hauptsächlich aus $AgCd_3$ gebildeten Grundmasse; etwa 50 proz. Legierungen zeigen Kristalle einer silberreichen Substanz auf einem wesentlich aus $AgCd_3$ bestehendem Grunde; solche von 50—60 Proz. Ag sind oberhalb 420° Mischungen zweier fester Lösungen, deren eine vorwiegend aus AgCd, die andere größtenteils aus Ag_3Cd_2 besteht. Bei mehr als 80 Proz. Ag existiert eine Mischung zweier Körper bei Temperaturen zwischen dem Beginn des Erstarrens und dem völligen Festwerden, unterhalb der letzteren ist nur eine feste Lösung vorhanden. Diese Legierungen erstarren daher nahezu wie ein einheitlicher Körper und sind praktisch homogen und gleichförmig in der Zusammensetzung. Sie sind daher brauchbar als „Versuchsplatten" zu Münzzwecken. F. K.

---

49. ***O. Boudouard.*** *Die Legierungen von Zink und Magnesium* (Bull. soc. chim. (3) 29, S. 1201—1202. 1904). — Die Schmelzpunktkurve der Legierungen von Zink (420°) und Magnesium (635°) zeigt ein Maximum (ca. 570°) zwischen zwei Minima (355° und 332°). Die Zusammensetzung beim Maximum entspricht der Verbindung Zn_2Mg. Ferner wurden in der Legierung 70 Mg – 30 Zn Kristalle der Verbindung $ZnMg_4$ nachgewiesen. Es werden die physikalischen und mechanischen Eigenschaften der Legierungen, sowie ihr Aussehen unter dem Mikroskop beschrieben. F. K.

---

50. ***J. Traube.*** *Eine Lösungstheorie* (Phil. Mag. 8, S. 158—165. 1904). — Eine Anzahl bekannter Tatsachen, welche sich mit der Arrheniusschen Theorie der Dissoziation nicht ganz in Einklang bringen lassen, wird zusammengestellt. Dies führt den Verf. weiter zu einer völligen Ablehnung der Theorie von Arrhenius; dem letzteren wird das Verdienst belassen, die Berechnung des Dissoziationskoeffizienten gegeben zu haben, seine Erklärung desselben wird als falsch bezeichnet. Schließlich

entwickelt der Verf. seine eigenen Ansichten, in denen als Hauptmoment die Existenz von Komplexen zwischen Lösungsmittel und gelöstem Stoff auftritt. Wer sich für die Ausführungen interessiert, sieht am besten das Original nach. G. J.

---

51. ***H. C. Jones.*** *Der Einfluß eines assoziierten Lösungsmittels auf die Assoziation eines anderen assoziierten Lösungsmittels* (Boltzmann-Festschrift, S. 105—112. 1904). — Nach Versuchen von Grantland Murray bespricht hier der Verf. die Gefrierpunktserniedrigungen, welche beobachtet werden, wenn man zu Wasser, Ameisen- und Essigsäure, sämtlich stark assoziierten Körpern, wechselnde Mengen der beiden anderen hinzusetzt. Es resultieren so sechs Versuchsreihen, aus denen man den Gang der Polymerisation der gelösten Substanz ersehen kann. E. Bs.

---

52. ***J. Billitzer.*** *Theorie der Kolloide. II.* (Wien. Anz. 1904, S. 239—241; Wien. Ber. 113, S. 1159—1208. 1904; ZS. f. phys. Chem. 51, S. 129—167. 1905). — Der Verf. tritt der Anschauung von Bredig und Hardy entgegen, wonach im isoelektrischen Punkte (d. h. da wo zwischen Kolloid und Lösungsmittel keine Potentialdifferenz besteht) das Bestreben kolloid gelöster Substanz die Oberfläche zu verkleinern am größten, die Stabilität somit am kleinsten ist. Da nach Beobachtungen von Whitney und Ober von jedem fällenden Ion äquivalente Mengen in den Niederschlag mitgerissen werden, ist der Verf. der Ansicht, daß die ungleichnamigen Ionen infolge elektrostatischer Anziehungen auf die Kolloidteilchen erst deren Anhäufung, dann Ausfällung bewirken. Danach müßte die Stabilität im isoelektrischen Punkte gerade am größten sein, wie es bei der Kieselsäure der Fall ist. Mithin erfolgt die Wiederauflösung abgeschiedener Gele durch Elektrolytzusatz, Verdünnung etc. auch gerade immer nur dann, wenn das Gel dabei wieder eine Potentialdifferenz gegen die Lösung erlangt und durch elektrische Kräfte in Suspension erhalten wird. Die schützenden und fällenden Wirkungen, welche verschiedene Kolloide aufeinander ausüben, werden in gleicher Weise wie der Einfluß der Ionen gedeutet. J. B.

---

53. ***E. Jordis.*** *Neue Gesichtspunkte zur Theorie der Kolloide* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 509—515. 1904; Vortrag

in der Bunsengesellschaft. Anschließende Diskussion S. 515 —518). — Der Verf. sucht neue Aufschlüsse über das Wesen der Kolloide nicht mehr aus ihrem Verhalten, sondern aus ihrer Entstehung (daher Beschränkung auf die unorganischen) und gelangt zu folgenden teils von ihm, teils, wie er selbst sagt, schon von anderen aufgestellten Gesichtspunkten:

1. „Alle Kolloide sind schon zum Teil in den Lösungen vorgebildet, aus denen sie entstehen.“ Für einzelne Fälle hat man das schon angenommen, z. B. daß Eisen- und Aluminiumchloridlösungen schon kolloidales Hydroxyd enthalten, was in der Diskussion Bechhold auf Grund eigner Versuche (im Zusammenhang mit der Beibl. 28, S. 1122 besprochenen Arbeit) bestätigt. Starke Argumente für die Allgemeingültigkeit werden nicht gebracht.

2. „Kolloidale Lösungen (Sole) können nur bei Gegenwart eines „Solbildners“ bestehen“, von dem ein Äquivalent auf etwa 25—30 Äquivalente Kolloid nötig ist. Dieser hypothetischen Verallgemeinerung vom Kieselsäuresol widersprechen die Bredigschen Lösungen (Beibl. 25, S. 668) nicht, denn bei der großen Verdünnung der Metalle können unvermeidliche Verunreinigungen des reinen Wassers die nötige Menge Solbildner liefern.

3. „Alle Kolloide sind amphotere Stoffe.“ Auf die in diesem Satze liegende Unklarheit weisen Biltz und Bredig in der Diskussion hin. Gewöhnlich nennt man amphoter solche Stoffe, die als Säuren und Basen auftreten können. Auf solches Verhalten kann man nicht, wie der Verf. annimmt, aus der Fähigkeit eines und desselben Kolloids schließen, je nach Umständen zur Anode oder Kathode zu wandern; Metallsole, für die letzteres zum Teil zutrifft, können überhaupt nicht im gewöhnlichen Sinne amphoter sein.

4. „Kolloide zeigen chemische und physikalische Reaktionen wie Kristalloide.“ Auch die Gelbildung ist eine solche Reaktion: die vom Gel adsorbierten Stoffe sind chemisch gebunden, eine Auffassung, die wohl viel Widerspruch finden wird (vgl. die zahlreichen in den Beiblättern besprochenen Arbeiten von J. M. van Bemmelen).

5. „Kolloidal gelöste Stoffe sind feste Teilchen, die mit der Flüssigkeit gleiche Oberflächenspannung haben oder doch gegen sie keine Oberfläche ausbilden.“ Daher sind die Gas-

gesetze nicht auf sie anwendbar. Gelbildung tritt ein, wenn ein hinreichender Unterschied der Oberflächenspannungen hervorgerufen wird, wobei elektrische Verhältnisse eine große Rolle spielen.

6. „Kolloide sind amorphe Körper.“ Daraus erklären sich viele ihrer Eigenschaften. E. Br.

---

54. ***L. Vanino und F. Hartl. Über neue Bildungsweisen kolloidaler Lösungen und das Verhalten derselben gegen Baryumsulfat*** (Chem. Ber. 37, S. 3620—3623. 1904). — Der zu den Ascomyceten gehörige und bei der Herstellung des japanischen Reisbieres verwandte Pilz Aspergillus oryzae erweist sich infolge seiner kräftigen Reduktionsfähigkeit als geeignetes Mittel zur Darstellung kolloidaler Metalllösungen. Eine Goldchloridlösung z. B. (0,01 g in 100 ccm H_2O) mit dem Pilz versetzt färbt sich nach einigen Tagen blau. Ähnliche Wirkungen findet man bei dem sich in Oxalsäurelösungen bildenden Pilz. Ein weiteres geeignetes Mittel zur Herstellung kolloidaler Lösungen finden die Verf. im Phosphor. Eine verdünnte Goldchloridlösung mit alkoholischer Phosphorlösung versetzt färbt sich augenblicklich rot; die Lösung ist sehr haltbar.

Weiter wird eine Reihe kolloidaler Lösungen darauf hin untersucht, welchen Einfluß das Schütteln mit Baryumsulfat hat. Man kann dadurch erkennen, wie einer der Verf. bereits früher gezeigt hat, ob die Färbung einer Flüssigkeit durch gelöste oder durch suspendierte Teilchen verursacht ist. Die hierbei unter anderen verwandten kolloidalen Kadmiumsulfidlösungen wurden auf eine neue Weise erhalten, indem man verdünnte Kadmiumcyanidcyankaliumlösung mit Schwefelwasserstoff behandelt. Die Flüssigkeit ist ganz klar und goldgelb. Überhaupt lassen sich Cyanidlösungen der Schwermetalle gut zur Herstellung von Kolloidsulfidlösungen verwenden. G. J.

---

55. ***H. Rebenstorff. Über Eigenschaften der Kollodiummembran*** (Abh. d. naturw. Ges. Isis in Dresden 1904, S. 15—27). — Der Verf. beschreibt in sehr ausführlicher Weise die Herstellung dichter Kollodiumballons aus einer Lösung von Nitrozellulose in einem Gemisch von Alkohol und Äther.

Sorgfältig gereinigte Glasballons werden mit dieser Lösung ausgegossen und der Kollodiumballon, bevor er ganz erstarrt ist, vorsichtig aus dem Kolben herausgeholt. Die Wanddicke solcher Ballons beträgt etwa $^1/_{200}$ bis $^1/_{100}$ mm. Die Festigkeit beträgt ungefähr 1,8 kg pro Quadratmillimeter. An stark aufgeblasenen Ballons werden Farben dünner Blättchen beobachtet. Besondere Methoden dienen dazu, die Dichtheit eines Ballons festzustellen. In feuchter Luft nehmen die Ballons 1—2 Proz. ihres Gewichtes an Wasser auf, ohne aber stark aufzuquellen. Wasser wandert sehr leicht durch die Ballons hindurch, ebenso besonders leicht die in Wasser leicht löslichen Gase. Über verschiedene Anwendungen von Kollodiumballons stehen noch weitere Arbeiten in Aussicht. G. J.

---

56. *A. Gutbier und F. Resenscheck. Untersuchungen über das Verhalten der Tellursäure bei der Elektrolyse und über eine neue Modifikation des kolloidalen Tellurs* (ZS. f. anorg. Chem. 40, S. 264—267. 1904). — Bei der Elektrolyse von Tellursäurelösungen wurden unter keinen Bedingungen, auch nicht durch Legierung mit anderen Metallen, haftende Niederschläge des Tellurs erhalten. In 10 proz. Cyankalilösung wurde bei der Elektrolyse, ehe das Tellur in Flocken ausfiel, eine braunviolette Lösung erhalten, indem ein bisher unbekanntes Hydrosol des Tellurs entstand. Durch Dialyse wurde dies Hydrosol sehr stabil und fiel selbst beim Kochen oder Filtrieren nicht aus. J. B.

---

57. *G. Bredig und G. v. Schukowsky. Prüfung der Natur der flüssigen Kristalle mittels elektrischer Kataphorese* (Chem. Ber. 37, S. 3419—3425. 1904). — Suspensionen können durch elektrische Kataphorese, d. h. durch Wanderung der suspendierten Teilchen im elektrischen Strome, meistens geklärt und getrennt werden. Diese Eigenschaft suchen die Verf. zur Prüfung der Natur der flüssigen Kristalle zu verwerten, also zu entscheiden, ob die als flüssige Kristalle bezeichneten trüben Schmelzen trotz ihres optisch trüben Aussehens aus einem chemisch einheitlichen Körper bestehen (Lehmann) oder ob es sich um Suspensions- oder Emulsionsgemische verschiedener Körper handelt (Tammann).

Als Stromquelle dient entweder eine Akkumulatorenbatterie von 72 Volt oder der Sekundärkreis eines großen Induktoriums mit Quecksilberunterbrecher (der Wechselstrom des Sekundärkreises wurde durch Einschaltung einer kleinen Funkenstrecke (1 mm) in einen gleichgerichteten verwandelt.

Untersucht wurden folgende fünf Stoffe:

1. *p-Azoxyanisol* (Schmelzpunkt 116°; Umwandlungspunkt in die isotrope Flüssigkeit 137°).

Es war *keine Klärung* der trüben Flüssigkeit durch den elektrischen Strom zu erkennen. Bei Behandlung der Schmelze mit 70 Volt unter dem Polarisationsmikroskop von Lehmann erhielt man bei Stromschluß keine Veränderung des Gesichtsfeldes.

2. *Anisaldazin* (Schmelzpunkt 160°; isotrop-flüssig bei 180°). Resultat ebenso wie bei 1.

3. *Kondensationsprodukt von Benzaldehyd mit Benzidin* (Schmelzpunkt 234°; isotrop-flüssig bei 260°). Resultat wie bei 1.

4. *Kondensationsprodukt von p-Toluylaldehyd mit Benzidin* (Schmelzpunkt 231°). Resultat wie bei 1.

5. *Cholesterinpropionat* (Schmelzpunkt 98°. Umwandlungspunkt 114°). Bei diesem Körper wurde bei längerer Versuchsdauer an der Kathode eine Aufhellung der Flüssigkeit beobachtet, jedoch ließ sich die Erscheinung durch Kommutation der Stromrichtung nicht umkehren. Im Polarisationsmikroskop war nach 50 Minuten bei Einwirkung eines Stromes von 72 Volt keine Änderung des Gesichtsfeldes zu bemerken; die Doppelbrechung der Flüssigkeit verschwand an keiner Stelle. Die Verf. führen die Aufhellung der trüben Schmelze an der Kathode auf eine Zersetzung des recht unbeständigen Präparates zurück.

Resultat: „Die von Lehmann als flüssige Kristalle bezeichneten, trüben, doppelbrechenden Flüssigkeiten zeigen die Erscheinungen der elektrischen Kataphorese in keinem der einwandfreien Fälle.“ K. S.

---

58. ***C. A. Lobry de Bruyn und L. K. Wolff.*** *Erlaubt die Anwendung der optischen Methode von Tyndall die Demonstration des Vorhandenseins der Moleküle in den Lösungen?* (Rec. trav. chim. 23, S. 155—168. 1904). — In der Einleitung

werden die Arbeiten von Spring (Beibl. 23, S. 632) über *optisch leere* Medien, dann die Arbeiten über die Streitfrage: Suspensionen, kolloidale Lösungen, wirkliche Lösungen von Linder und Picton, Prange, Spring, Bredig, Stöckl und Vanino, Zsigmondy ausführlich besprochen.

Die Verf. wandten das Tyndallsche Experiment namentlich auf die Lösungen hochmolekularer Substanzen an; sie sind auf Grund ihrer Versuche der Ansicht, daß die im Titel stehende Frage mit „Ja" zu beantworten ist und daß die *wahren Lösungen von Substanzen mit hohem Molekulargewicht* imstande sind, die Diffraktion des Lichtes hervorzurufen. Dieses Resultat deutet auf einen *kontinuierlichen Übergang zwischen wahren Lösungen und Pseudolösungen*, ein Resultat, zu dem Billitzer in seiner „Theorie der Kolloide und Suspensionen" auf ganz anderem Wege gelange. K. S.

---

59. ***W. Biltz.*** *Ultramikroskopische Beobachtungen. Erste Mitteilung: Über die Abscheidung des Schwefels aus der Thioschwefelsäure und des Selens aus der selenigen Säure [Gemeinschaftlich mit Willy Gahl]* (Gött. Nachr. 1904, S. 300—310). — Das von Siedentopf und Zsigmondy erfundene Ultramikroskop gestattet in einer Lösung oder einem festen Körper vorhandene inhomogene Teilchen bis zu einer Kleinheit derselben von 4—6 $\mu\mu$ sichtbar zu machen. Allerdings wird dabei auf die Ähnlichkeit der Abbildung Verzicht geleistet. Das Ultramikroskop wird jetzt vom Verf. zur Verfolgung von Reaktionen, in deren Verlauf eine feste Phase entsteht, benutzt. Die untersuchten Reaktionen sind folgende:

$$\text{I.}\quad H_2S_2O_3 = H_2SO_3 + S$$

$$\text{II.}\quad H_2SeO_3 + 2H_2SO_3 = H_2O + Se + 2H_2SO_4.$$

Zu diesen Untersuchungen ist es vor allem nötig, die Ausgangslösungen optisch leer, d. h. frei von inhomogenen Teilchen, herzustellen. Gewöhnliches destilliertes Wasser enthält noch etwa 40000 Teilchen im Kubikmillimeter. Durch sehr sorgfältige Destillation, durch Filtrieren durch eine Pukallsche Zelle und durch Niederschlagung der Verunreinigungen mit Hilfe von kolloidalem Eisen- oder Zinkhydroxyd wird der angegebene Zweck erreicht. Bei der Reaktion I findet eine ge-

wisse Verzögerung statt; es tritt sichtbare Schwefelabscheidung erst nachdem die Reaktion bereits eine gewisse Zeit gedauert hat auf. Es liegt also die Frage vor, in welchem Zustande sich der Schwefel in dieser Anfangszeit befindet, ob wirklich aufgelöst oder nur kolloidal, und deshalb anfangs unsichtbar. Bei der Beobachtung im Ultramikroskop entstehen ganz plötzlich die den inhomogenen Teilchen entsprechenden hellen Beugungsscheibchen, der Moment fällt mit dem Augenblick der sichtbaren Trübung zusammen. Also muß der Schwefel vorher nicht kolloidal, sondern wirklich gelöst vorhanden gewesen sein und findet ein plötzliches Ausfallen der an Schwefel übersättigten Lösung statt. Bei der zweiten Reaktion zeigt die direkte Beobachtung der Lösung allmähliche Farbenänderung und langsam entstehende Trübung. Im Ultramikroskop ist das Gesichtsfeld zuerst einige Minuten lang dunkel, dann treten scharf begrenzte, hell leuchtende Selenscheibchen mit starker Eigenbewegung ganz plötzlich auf. Also auch hier plötzlicher und nicht allmählicher Übergang. Es gilt also das schon beim Schwefel gesagte. G. J.

---

60. ***A. Blanchard.*** *Die innere Reibung von Lösungen in Beziehung zur Konstitution des gelösten Stoffes* (J. Amer. chem. soc. **26**, S. 1315—1339. 1904) — In allgemeiner Weise wird der Zusammenhang zwischen der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen und der inneren Reibung der Lösungen ihrer Salze besprochen. Die Erscheinung der negativen Viskosität bringt der Verf. in Beziehung zu Hydratbildung bez. Vereinigung der gelösten Substanz mit dem Lösungsmittel. Versuche mit Ammoniak und Pyridin in Wasser, ferner mit Wasser in Alkohol zeigen größtenteils für die Abhängigkeit der Reibung von der Konzentration die Gültigkeit der linearen Formel. Gegenüber den früheren Konzentrationsangaben bringt der Verf. eine Korrektur an, indem er die Lösungen bei verschiedenen Verdünnungen immer auf den gleichen Betrag an Lösungsmittel berechnet; dadurch treten die Gesetzmäßigkeiten deutlicher hervor. Weiter wird zu Metallsalzlösungen, welche lösliche Ammoniakverbindungen bilden, allmählich in steigenden Mengen Ammoniak zugesetzt und die innere Reibung verfolgt. Die Viskosität nimmt dabei ab, solange, bis die zur Bildung

der betreffenden Ammoniakkomplexe notwendige Ammoniakmenge zugesetzt ist, dann findet ein Anstieg statt. Umgekehrt kann aus der Kurve der inneren Reibung auf die Zusammensetzung des Komplexes geschlossen werden. Die ansteigenden Äste der Kurven fallen für Silbernitrat, Kupfernitrat, Zinkchlorid und reines Wasser nahe zusammen, während die für Zink- und Kupfersulfat bedeutend höher, aber in gleicher Richtung liegen. Schließlich sind noch einige Versuche über die Wirkung von Wasserzusatz zu Lösungen in Äthylalkohol ausgeführt. G. J.

61. ***A. Dunstan.*** *Innere Reibung von Flüssigkeitsgemischen* (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 590—596. 1904; J. chem. Soc. 87, S. 11—17. 1905). — Es wird mit dem von Ostwald angegebenen Apparat zur Messung der inneren Reibung gearbeitet. Die Dichten werden mit dem Ostwald-Sprengelschen Pyknometer bestimmt. Mischungen von Äthylacetat und Benzol zeigen starke Abweichung vom normalen Verhalten. Äthylalkohol und Schwefelkohlenstoff geben eine nahezu geradlinige Kurve, ebenso Äthylalkohol und Merkaptan. Äthylalkohol und Aceton zeigen Abweichungen. Mischungen von Benzol und Äthylalkohol haben ein Minimum, und zwar bei einem Gehalt von 6 Proz. Alkohol, also bei einer Zusammensetzung von neun Molekülen Benzol auf ein Molekül Alkohol. Bei Benzaldehyd und Äthylalkohol liegt das Minimum bei dem Molekularverhältnis 5 zu 1. Äthylalkohol und Wasser besitzen ein Maximum der inneren Reibung, ferner sind charakteristische Punkte bei einer Zusammensetzung von 6, 4, 3 und 2 Molekülen Wasser + 1 Molekül Alkohol und schließlich noch bei 3 Proz. Alkohol. Zwei Maxima beobachten wir bei Wasser und Methylalkohol; sie liegen bei 3 und 2 H_2O auf 1 Alkohol. Bei Essigsäure und Wasser liegt ein Maximum beim Molekularverhältnis 1 : 1. Allgemein verhalten sich demnach wässerige Mischungen immer anormal. Ferner treten Abweichungen immer auf, sobald chemische Affinitäten mit ins Spiel treten. Die ausgezeichneten Punkte bei der inneren Reibung fallen oft mit solchen bei anderen Eigenschaften zusammen. So z. B. für Essigsäure bei Reibung und Dichte. Die ausgezeichneten Punkte liegen fast immer bei ganzzahligen Molekularverhält-

nissen. Temperatursteigerung scheint meistens einer etwaigen Komplexbildung entgegenzuwirken. Die von Wagner gegebene Erklärung der Minima durch Konzentrationsverminderung des Lösungsmittels genügt nicht für alle Fälle. OH enthaltende Stoffe zeigen meist höhere Werte der inneren Reibung als sogenannte monomolekulare Flüssigkeiten. Vergrößerung der Viskosität scheint mit der Bildung hochmolekularer Komplexe parallel zu gehen. G. J.

---

62. ***O. Scarpa.*** *Die innere Reibung der Lösungen von Wasser und Phenol* (J. de Chim. Phys. 2, S. 447—451. 1904). — Zehn verschiedene Mischungen von Wasser und Phenol, sowie die beiden reinen Flüssigkeiten werden untersucht. Der Verf. bestimmt die Entmischungstemperaturen für die einzelnen Lösungen und legt so die Entmischungskurve fest, die mit den Messungen von Alexejeff (Wied. Ann. 28, S. 305—338. 1886) gut übereinstimmt. Die innere Reibung wird nach der Methode von Poiseuille für verschiedene Temperaturen gemessen. Folgende Tabelle enthält die Resultate.

Konzentration in g Phenol auf 100 g der Lösung	Sättigungs-temperatur	Koef. d. inn. Reibung in C.G.S.-Einh. × 10^5				
		67,5°	70°	75°	80°	85°
0	—	420	405	383	362	342
7,6	30,5	477	462	434	403	—
10,14	49,0	495	478	448	418	—
20,13	63,6	629	602	552	512	476
30,72	65,8	820	773	690	630	582
40,70	65,5	982	918	813	736	672
51,05	65,0	1100	1040	940	848	—
63,50	58,8	1160	1103	1010	926	—
69,03	30,7	1202	1146	1040	964	892
73,80	18,2	1270	1203	1102	1005	—
89,85	—	1664	1578	1410	1300	1192
100	—	2110	1986	1772	1571	1416

Zeichnet man sich hieraus die Isothermen, so zeigen alle bei derselben Konzentration von 58 Proz. und 15 Proz. Phenol zwei Wendepunkte. Es scheint ein Hydrat mit etwa 45 Proz. Phenol vorzuliegen. Weitere Versuche sollen über dessen Existenz entscheiden. G. J.

---

63. ***A. V. Bäcklund.*** *Über den osmotischen Druck* (Lunds Univ. Årsskrift 40, Abt. 4, 27 S. 1904). — Obiger Aufsatz ist als eine Fortsetzung früherer Arbeiten des Verf. (Beibl. 21,

S. 157) zu betrachten. Nach der Auffassung des Verf. von der Natur der Wärme ist jeder Körper als eine Ansammlung von Punkten zu betrachten, welche sowohl hinsichtlich des Volumens als des Schwerpunktes oszillieren. Bei diesen Oszillationen wird der umgebende Äther in Bewegung gesetzt, wodurch Ätherwellen entstehen. Der Verf. hat aus dem Druck, der hierbei zwischen den Punkten unter verschiedenen Verhältnissen entsteht, mathematisch den osmotischen Druck, die Verhältnisse bei halbdurchlässigen Membranen etc. deduziert. G. G.

---

64. **O. E. Schiötz.** *Über die Abhängigkeit des osmotischen Druckes und der Dampfspannung von dem Drucke* (Boltzmann-Festschrift, S. 618—625. 1904). — Planck hat für die Abhängigkeit der Drucke auf beiden Seiten einer semipermeabeln Wand, die Lösung und reines Lösungsmittel trennt, voneinander die Gleichung gegeben: $v\,dp = v'\,dp'$. Der Verf. hat eine analoge Formel gefunden, in welcher aber v eine etwas andere Bedeutung besitzt und er erörtert nun eingehend das Verhältnis der beiden Formeln zueinander. E. Bs.

---

65. **W. D. Bancroft.** *Bemerkung über das Soretphänomen* (Boltzmann-Festschrift, S. 553—554. 1904). — Der Verf. bestreitet ohne genauere Angaben die von van't Hoff gegebene Erklärung für das sogenannte Soretphänomen, indem er von dem Falle einer verdünnten Lösung, welche den Gesetzen des osmotischen Druckes gehorcht, willkürlich übergeht zu einem ganz allgemeinen binären Gemisch. E. Bs.

R. Hofmann. Über den Nachweis von Komplexbildungen bei Säuren mit Hilfe der Isohydrie (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 59—65. 1904).

A. A. Noyes. Herstellung und Eigenschaften kolloidaler Gemische (J. Amer. chem. soc. 27, S. 85—104. 1905).

J. Perrin. Mechanismus der Kontaktelektrizität und der kolloidalen Lösungen (J. chim. phys. 2, S. 601—651. 1904; 3, S. 50—110. 1905).

V. Henri. Theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Wirkungen der Enzyme, der Toxine und Antitoxine und der Agglutinine. I. Kritik der Arbeiten von Barendrecht, Visser und Herzog. II. Vorläufige theoretische Betrachtungen über die Wirkung der Enzyme (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 19—33. 1905).

J. Bronn. Über den Zustand der metallischen Lösungen (Drudes Ann. 16, S. 166—171. 1905).

O. Lehmann. Flüssige Misch- und Schichtkristalle (Drudes Ann. 16, S. 160—165. 1905).

Wärmelehre.

66. *H. Moissan. Über einige physikalische Konstanten der Phosphorfluoride* (C. R. 138, S. 789—792. 1904). — Schmelzpunkt und Siedepunkt der Phosphorfluoride sind ziemlich schwierig zu bestimmen wegen der leichten Zersetzlichkeit dieser Verbindungen. Der Verf. bestimmt die Temperaturen durch ein Eisen—Konstantanthermoelement. Phosphortrifluorid wird erhalten durch Einwirkung von Bleifluorid auf Kupferphosphat. Es schmilzt unter Atmosphärendruck bei — 160° und siedet bei — 95°. Das Phosphorpentafluorid erhält man durch Umsetzung von Arsenfluorid mit Phosphorpentachlorid. Es ist bei tiefen Temperaturen ein flockiger weißer fester Körper, der bei — 83° zu einer ungefärbten, Glas nicht angreifenden Flüssigkeit schmilzt; deren Siedepunkt liegt bei — 75°. Phosphoroxyfluorid gewinnt der Verf., indem er Phosphoroxychlorid mit anhydrischem Zinkfluorid reagieren läßt. Der Körper ist im festen Zustand weiß und kristallinisch, schmilzt bei — 68°; die Flüssigkeit ist ungefärbt und greift ebenfalls Glas nicht an; sie siedet bei — 40°. G. J.

67. *R. Knietsch. Über die spezifische und die Verdampfungswärme des verflüssigten Chlors* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 847. 1903). — Die spezifische Verdampfungswärme (soll wohl spezifische Wärme heißen. Ref.) ist zwischen 0° und 24° gleich 0,2262; die molekulare Verdampfungswärme ist bei:

— 33,6°	— 22°	+ 8°
4931	4777	4445 Cal.

Das Chlormolekül ist bei seinem Siedepunkt zweiatomig. Fch.

68. *E. Fischer und F. Wrede. Über die Verbrennungswärme einiger organischer Verbindungen* (Berl. Ber. 1904, S. 687—715). — Über die Reinheit der den Messungen unter-

worfenen Körper muß auf das Original verwiesen werden. Die Messungen geschahen mit der Berthelotschen Bombe; die Genauigkeit wird im Durchschnitt zu mindestens $^2/_{1000}$ geschätzt. Es wurde für die Verbrennungswärme bei konstantem Volum für je 1 g gefunden:

	Kalorien		Kalorien
Benzoesäure	6354,9	Asparaginsäure, fest	2910,9
Naphtalin	9667,8	Glutaminsäure, fest	3702,3
Rohrzucker	3987,8	Phenylglykokoll, fest	6343,1
Phenylessigsäure, fest	6863,4	Anilinoessigsäure, fest	6409,7
Glykokoll, fest	3121,0	Anhydrid der Benzalhippursäure, fest	7462,9
Alanin, fest	4385,0	Benzalhippursäure, fest	6945,8
Leucin, fest	6553,3	Benzoylphenylalanin, fest	7047,9
Glycinanhydrid, fest	4181,5	Phenylalanin, fest	6752,4
Alaninanhydrid, fest	5552,2	Barbitursäure, fest	2818,0
Leucinimid, fest	7688,2	c c-Diäthylbarbitursäure, fest	5358,0
Glycylglycin, fest	3570,1	Seidenfibroin, fest	5167,9
Glycylglycinester, fest	5032,9	4-Methyluracil, fest	4505,8
Glycylglycincarbonsäure, fest	2691,7	5-Methyluracil, fest	4495,3
α-Carbäthoxylglycylglycinester, fest	4841,1	4-Methylhydrouracil, fest	4840,7
β-Carbäthoxylglycylglycinester, fest	4718,8	Phenyluracil, fest	6036,8
Leucylglycylglycin	5452,8	Capronsäure, flüssig	7238,2
Isoserin	3281,0	Hydrosorbinsäure, flüssig	6991,4
		Sorbinsäure, fest	6659,8

Für 1 CH_2 beträgt die Zunahme 155,9 bis 158,1 Kal.; für 2 H 41,4 bis 51,9 Kal., für 1 NH_3 24,4 bis 29,3 Kal.; für die Anhydridbildung 4,3 bez. 4,7 Kal.; für die Phenylgruppe 723,7 Kal.
Fch.

---

69 u. 70. ***Fr. E. Nipher.*** *Das Gesetz der Kontraktion von Gasnebeln* (Trans. Acad. Science of St. Louis **13**, S. 143—164. 1903). — *Ursprüngliche Zustände im Sonnennebel* (Ebenda **14**, S. 111—122. 1904). — Das von A. Ritter aufgeworfene Problem des Gleichgewichtzustandes einer homogenen gravitierenden Gaskugel von in konzentrischen Schichten physikalisch gleicher Beschaffenheit wird vom Verf. aufgegriffen. Ebenfalls einen polytropischen Zustand $p \,.\, v^n = A$ zugrunde legend gelangt er durch Formulierung des Gleichgewichtes zu einer komplizierten Differentialgleichung zweiter Ordnung, die die Abhängigkeit des Druckes p vom Abstand R angibt. Eine Lösung derselben, die allerdings keine Integrationskonstante enthält, kann niedergeschrieben werden. Hieraus ergeben sich nun Formeln, die den Druck p, die Dichte $1/v$, die Temperatur T und die Masse M [innerhalb (R)] abhängig zeigen von k, C,

R, A und n; hier bedeutet k die Gravitations- und C die Gaskonstante des angenommen idealen Gases. Für $n = 1$ ergäbe sich die gleiche Temperatur in der ganzen Kugel, für die Rittersche Zahl $n = 4/3$ würden die Formeln nichtssagend.

Um n zu bestimmen, sind weitere Gleichungen heranzuziehen. Für die spezifische Wärme des vorausgesetzten Zustandes lassen sich zwei unabhängige Ausdrücke aufstellen, nämlich:

$$(1)\quad \left(\frac{dQ}{dT}\right)_n = C_v + \frac{C}{1-n}, \qquad (2)\quad \left(\frac{dQ}{dT}\right)_n = C_p - v\left(\frac{dp}{dT}\right)_n.$$

Nun ergibt sich aus den vom Verf. abgeleiteten Formeln für das Gleichgewicht:

$$v\left(\frac{dp}{dT}\right)_n = 4\,C,$$

so daß wir durch Gleichsetzung von (1) und (2) für n den Wert $4/3$, also die wohlbekannte Rittersche Zahl, erhalten.

Statt dessen gibt der Verf. für (2) die Formel:

$$\left(\frac{dQ}{dT}\right)_n = C_p - T\left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_p \cdot \left(\frac{dp}{dT}\right)_n$$

und sagt: „Diese Gleichung nimmt Ausdehnung des Gases bei Zuführung von Wärme an; um der Gleichung (1) zu entsprechen, muß das Vorzeichen von dQ umgekehrt werden“. Er errechnet nun so aus seinen Formeln:

$$\left(\frac{dQ}{dT}\right)_n = -\,C_p - 4\,C,$$

wodurch bei Gleichsetzung mit (1) für n der Wert

$$\frac{2\,C_p + 4\,C}{2\,C_p + 3\,C} = \frac{6\,\varkappa - 4}{5\,\varkappa - 3} = 1{,}101$$

für alle ideale, zweiatomige Gase herauskommt! Die Forderung des Zeichenwechsels für dQ in seiner Formel habe ich nicht verstehen können. Daß für $n = 4/3$ die aufgestellte Relation $p = f(R)$ versagt, liegt an der unzulänglichen Lösung der Differentialgleichung. — Die zweite Abhandlung befaßt sich mit Spekulationen über den ursprünglichen Zustand unseres Sonnensystems auf Grund der Resultate der erstgenannten Arbeit.

K. U.

---

71. ***M. v. Smoluchowski.*** *Über Unregelmäßigkeiten in der Verteilung von Gasmolekülen und deren Einfluß auf Entropie und Zustandsgleichung* (Boltzmann-Festschrift, S. 626—641. 1904). — Aus dem Volumen V eines Gases mit N Molekülen sei ein kleineres Volumen v abgegrenzt. Für die

Wahrscheinlichkeit der Anwesenheit von n Molekülen in demselben wird abgeleitet:

$$\left(\frac{v}{V}\right)^n \left(\frac{V-v}{V}\right)^{N-n} \cdot \frac{N!}{n!(N-n)!}\Bigg).$$

Ist n eine große Zahl und gleichzeitig v klein gegen V, so wird für den Wahrscheinlichkeitsquotienten erhalten, wenn ν die bei gleichmäßiger Verteilung auf das Volumen v entfallende Anzahl beträgt:

$$W = \left(\frac{\nu}{n}\right)^n \frac{e^{n-\nu}}{\sqrt{2 n \pi}}.$$

Entfernt sich der Zustand nur wenig vom normalen, so daß $n = \nu(1 + \delta)$ gesetzt werden kann, so ist, so lange δ klein gegen 1 aber groß gegen $1/\nu$ ist:

$$W(\delta\, \delta + d\,\delta) = \sqrt{\frac{\nu}{2\pi}}\, e^{-\frac{\nu \delta^2}{2}}\, d\,\delta.$$

Die durchschnittliche positive oder negative prozentuelle Abweichung von der normalen Dichte beträgt

$$\frac{1}{\sqrt{2 \nu \pi}}.$$

Ist der Raum von kleinster mikroskopisch auflösbarer Größe $(1{,}2\,\mu)^3$, welcher noch $5 \,.\, 10^6$ Moleküle enthält, so betragen die Dichtigkeitsabweichungen schon ein halbes Promille, und werden um so größer, je kleiner der betrachtete Raum ist.

Von Interesse ist ferner der Fall so kleiner v, daß n nicht mehr als große Zahl betrachtet werden kann. Die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von null, ein, zwei, drei etc. Molekülen beträgt dann:

$$e^{-\nu}, \quad \nu e^{-\nu}, \quad \frac{\nu^2 e^{-\nu}}{2!}, \quad \frac{\nu^3 e^{-\nu}}{3!} \text{ etc.}$$

Die Anzahl der Molekülpaare, deren Abstand zwischen r und $d\,r$ liegt, ist

$$2 \pi r^2 \frac{N^2}{V}\left[1 - \frac{4 \pi r^3}{3} \frac{N}{V}\right] e^{-\frac{4 \pi r^3}{3} \frac{N}{V}}\, d\,r.$$

Wird die Entropie für die mikroskopischen Volumteile gebildet und über das ganze Volumen summiert, so ergibt sich ein kleinerer Wert als die gewöhnliche „makroskopische“ Entropie. Dies bedeutet, daß man Arbeit gewinnen würde, wenn man z. B. mit einseitig wirkenden Ventilen die Dichteunterschiede der kleinen Volumteile ausnützen könnte.

Analog läßt sich die H-Funktion von Boltzmann zu einer H'-Funktion erweitern, die außer der Geschwindigkeitsverteilung die Variabilität der Dichte mit dem Ort berücksichtigt. Diese und die „mikroskopische" Entropie sind jedoch abhängig von der Größe der zur Summierung verwendeten Raumteile.

Bleibt man nicht bei der Voraussetzung verschwindend kleiner Punktmoleküle, sondern faßt dieselben als Kraftzentra auf, so erhält die unregelmäßige Dichteverteilung Einfluß auf die Zustandsgleichung.

Den Ausgangspunkt bildet der Satz von Maxwell, daß wenn die $\mu = 3N$ Koordinaten des Systems in dem Bereich $p_1 + dp_1$, $p_2 + dp_2 \ldots$, $p_\mu + dp_\mu$ liegen, die Wahrscheinlichkeit P des Zustandes proportional ist

$$P \sim (E - U)^{\frac{n}{2} - 1} dp_1 \, dp_2 \ldots dp_\mu,$$

wenn E die unveränderliche Totalenergie und U die potentielle Energie der betreffenden Konstellation bedeutet.

Ist U klein gegen E, so erhält man den Boltzmannschen e^h-Satz.

Zunächst wird für den Fall relativ kleiner Wirkungssphären bez. verdünnter Gase das Virial $\Sigma r\, F(r)$ gebildet und durch sukzessive Integration der Mittelwert desselben $\overline{Q}$ gebildet

$$\overline{Q} = \frac{B}{V} \left\{ \frac{N^2}{2} + \frac{N^3}{3} \frac{\alpha}{V} + \frac{N^4}{4} \frac{\alpha^2}{V^2} + \ldots \right\},$$

worin α und β Abkürzungen bedeuten. Diese Formel geht bei Vernachlässigung höherer Glieder in die von Boltzmann Gasth. 2, S. 156 abgeleitete über. Die besprochenen Dichteunterschiede kommen für dieselbe wegen der vorausgesetzten kleinen Wirkungssphären nicht in Betracht.

Werden relativ große Wirkungssphären angenommen, so wird das Virial durch die ungleiche Dichteverteilung gegenüber dem bei homogener Dichte vergrößert. Hierzu kommt, daß die molekulare Anziehung so wirken muß, daß die Neigung zur „Schwarmbildung" noch vergrößert wird.

Eine angenäherte Theorie ergibt nunmehr für die Wahrscheinlichkeit einer gleichförmigen Verdichtung δ

$$W = \sqrt{\frac{\nu - 2hC\nu^2}{2\pi}}\, e^{-\frac{\nu - 2hC\nu^2}{2}\delta^2} . d\delta .$$

Der „innere Druck“ $a\varrho^2$ wird bei Einführung zweier Konstanten b' und γ:

$$a\varrho^2\left[1+\frac{b'}{\varrho-\frac{\gamma\varrho^2}{T}}\right].$$

Aus der vorletzten Gleichung läßt sich folgern, daß eine Diskontinuität eintritt, wenn der Exponent positiv ist, d. h. wenn entweder die Temperatur genügend tief oder die Dichte genügend groß wird. Es wird dann nämlich eine Verdichtung um so wahrscheinlicher, je größer sie ist, während der Proportionalitätsfaktor unbestimmt wird. Dies läßt sich als Stabilitätsgrenze deuten, bei der Kondensation eintreten muß.

Bei Berücksichtigung der räumlichen Ausdehnung der Moleküle wird das Glied des inneren Druckes modifiziert zu

$$a\varrho^2\left[1+\frac{b'}{\varrho+\varepsilon\varrho^2+\zeta\varrho^3-\gamma\frac{\varrho^2}{T}}\right].$$

M. R.

72. ***W. Sutherland.*** *Das Prinzip der dynamischen Ähnlichkeit in der Molekularphysik* (Boltzmann-Festschrift. S. 373—385. 1904). — Als wichtigster Fall der dynamischen Ähnlichkeit wird der betrachtet, daß das Verhältnis von kinetischer zu potentieller Energie zweier Systeme dasselbe ist. Ein einzelnes System kann somit sich selbst ähnlich sein. Zur Anwendung auf die Molekularphysik ist dieses Prinzip zu kombinieren mit dem der kinematischen Ähnlichkeit. Letztere besteht in der geometrischen Ähnlichkeit der Molekülbahnen, Die Planetenbahnen sind je nach dem Verhältnis von potentieller und kinetischer Energie Hyperbeln, Parabeln oder Ellipsen, bei den Molekularbahnen sind solche vom Rang unendlich und endlich zu unterscheiden, mit dem dazwischen liegenden Grenzfall, der bei Gleichheit von potentieller und kinetischer Energie erfüllt ist. Durch die erste Art sind die Gase, durch die zweite die Flüssigkeiten charakterisiert.

Die Wirkungsweite der Molekularkräfte ist bei Annahme elektrischen Ursprungs derselben von der Größenordnung des Abstandes zweier benachbarter Moleküle. Es werden Anwendungen gemacht 1. auf das Prinzip der korrespondierenden Zustände von van der Waals und 2. auf die dynamische Theorie der Kapillarität mit besonderer Beziehung auf das Gesetz von Eötvös.

Das Prinzip der übereinstimmenden Zustände wird von der Gleichung von van der Waals erfüllt, und zwar wegen ihrer richtigen dynamischen Form. Aus derselben folgt, daß für den kritischen Punkt die potentielle Energie gleich der kinetischen ist, wenn das Virial des äußeren Druckes zu dem der Anziehungskräfte hinzugenommen wird. Hiernach stellt also der kritische Punkt den Grenzzustand zwischen geschlossenen und ungeschlossenen Molekülbahnen dar.

Die Voraussetzungen der Theorie von van der Waals gelten nur für elementare Gase und CH_4, während für Verbindungen eine Gleichung angenommen wird von der Form

$$\frac{3}{2} p v = \frac{3}{2} R \Theta + \frac{3}{2} R \Theta \frac{2k}{v+k} - \frac{3}{2} \frac{l}{v+k} .$$

Als Grund der Verschiedenheit wird angenommen, daß bei Verbindungen die Bedingung elastischer Stöße nicht erfüllt ist, also keine vollständige dynamische Ähnlichkeit mit den elementaren Gasen vorhanden ist.

Für feste Körper wird dem Schmelzpunkt eine ähnliche dynamische Bedeutung zugeschrieben, wie dem kritischen Punkt für Flüssigkeiten und Gase.

Ferner wird auf derselben Grundlage das Gesetz von Eötvös, allerdings nicht streng, abgeleitet:

$$\alpha (m / \varrho)^{2/3} = a (\Theta_c - \Theta) ,$$

worin α die Kapillaritätskonstante und a eine Konstante bedeutet. Auf die Ableitung kann hier im einzelnen nicht eingegangen werden. M. R.

---

73. **L. Pfaundler.** *Apparate zur Versinnlichung der kinetischen Wärmetheorie* (Boltzmann-Festschrift, S. 71—75. 1904). — Modellkonstruktionen auf einem Gebiete, das wie die kinetische Wärmetheorie ganz der Anschauung entsprungen ist, sind mit Freude zu begrüßen und geeignet das Verständnis und Interesse zu fördern.

Das erste Modell dient zur Veranschaulichung der Krönig-Clausiusschen Gastheorie und besteht aus einem rechteckigen Rahmen, dessen Außenseite von senkrechten Stahllamellen umgeben ist. Dieselben tragen an ihrem oberen Ende kleine Kugeln und werden elektromagnetisch in Schwingungen versetzt. In Höhe der Kugeln ist eine Glasplatte aufgestellt, so daß

diese über den Rand derselben hin und her schwingen. Auf die Glasplatte bringt man eine Anzahl, bis zwanzig freier elastischer Kugeln aus Marmor, während die den Rand bildenden schwingenden Kugeln die Wände vertreten.

Mit dem Modell läßt sich folgendes zeigen:

1. Bewegung gleichartiger Gasmoleküle in einem Gefäße mit erwärmten Wänden. Es läßt sich u. a. das Eintreten einer Geschwindigkeitsverteilung verfolgen, ferner wird jede Randkugel von den frei beweglichen im Durchschnitt gleich oft getroffen.

2. Allmähliche Erwärmung eines auf dem absoluten Nullpunkt befindlichen Gases durch die Gefäßwände.

3. Kondensation von Dämpfen, durch Festhalten einer Anzahl schwingender benachbarter Kugeln.

4. Diffusion. Es werden auf beide Hälften der Glasplatte verschieden gefärbte Kugeln geworfen, es tritt völlige Vermischung ein. Ein einfacher, aber lehrreicher Versuch.

5. Gase von verschiedenem Molekulargewicht. Zur Hälfte werden Stahlkugeln, zur Hälfte Marmor- oder Holzkugeln genommen. Die leichteren erhalten größere Geschwindigkeiten und diffundieren auch schneller.

6. Wirkung auf einen Kolben. Auf einen über die Mitte der Glasplatte gehaltenen elastischen Stab wird eine Kraft ausgeübt, wenn sich zu beiden Seiten eine verschiedene Anzahl von beweglichen Kugeln befindet.

7. Die Wirkung der Schwere auf ein Gas wird durch Neigen des Apparats dargestellt. Es lassen sich noch andere Anwendungen desselben finden.

Das zweite Modell dient zur Darstellung der Wärmebewegung in festen Körpern. Es besteht aus kubisch angeordneten, durch Spiralfedern verbundenen Kugeln. M. R.

A. v. Oettingen und Fr. Blumbach. Räumliche Darstellung des zeitlichen Vorganges von Schwefelkohlenstoffexplosionen im Eudiometerrohre mittels des durch rotierenden Planspiegel mit Steinheilapparat erhaltenen Bildes (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 44—47. 1905).

R. Wachsmuth. Apparat zur akustischen Bestimmung von Dampfdichten (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 47—49. 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, [illegible]str. 9.
Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 8.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

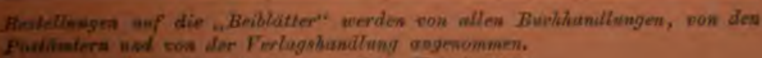
Band 29. Heft 8.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.



An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Prof. Dr. F. Auerbach in Jena (F. A.)
Dr. K. Baedeker in Leipzig (Bdkr.)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
Dr. H. Danneel in Breslau (H. D.)
Dr. R. Gans in Tübingen (Gans.)
Dr. F. Hasenöhrl in Wien (Hl.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Prof. Dr. A. Korn in München (A. K.)
Dr. E. Ladenburg in Charlottenburg (E. L.)
Geh. Rat Prof. Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.)
Prof. Dr. G. Lübeck in Steglitz b./Berlin (Lck.)
Prof. Dr. G. Meyer in Freiburg i. B. (G. M.)
Dr. Egon Ritt. v. Schweidler in Wien (Schwd.).
Prof. Dr. A. Sommerfeld in Aachen (A. S.)
Dr. K. Uller in Greifswald (K. U.)

Inhaltsverzeichnis der „Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie, Photophysik und Photochemie“

III. Band, Heft 2.

Originalarbeiten.

Referate.

Neue Bücher.

1905. BEIBLÄTTER № 8.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 29.

Mechanik.

1. *R. Lindt. Das Prinzip der virtuellen Geschwindigkeiten* (Abh. z. Gesch. d. math. Wissensch. 18, S. 147—196; auch Inaug.-Diss. Berlin. 1904). — Die Anregung zu dieser Arbeit ist wohl durch eine Preisfrage gegeben worden, die von der Abteilung für allgemeine Wissenschaften in der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg 1900 gestellt und für deren erfolgreiche Bearbeitung der Verf. mit einem Preise bedacht wurde. Die Schrift gibt eine auf vielen Studien beruhende Darstellung der Auffassungen des Prinzips der virtuellen Geschwindigkeiten und eine philosophisch vertiefte Kritik der Schlüsse, die als Beweise gegeben worden sind. Als Beitrag zur Kenntnis der historischen Entwickelung der mechanischen Begriffe ist die Abhandlung ganz verdienstlich; auch der Hinweis auf die Verwendung und Gestaltung des Prinzips in der neueren technischen Mechanik ist am Platze. Unter den 38 am Schlusse aufgezählten Titeln der zugehörigen Literatur vermißt man manche neueren Werke, so vor allem Boltzmanns Vorlesungen über die Prinzipe der Mechanik (1897). Im letzten Titel sind aus Föppls Vorlesungen über Technische Mechanik „Vorlagen" geworden. Lp.

2. *C. S. Hilbert. Über das Prinzip der kleinsten Wirkung* (Münch. Ber. 34, S. 125—139. 1904). — Die Abhandlung bezweckt die Bestätigung des Lagrangeschen Resultates, daß die gesamte Mechanik auf das Prinzip der kleinsten Wirkung gegründet werden kann. Außerdem gelangen die bezüglichen Arbeiten von Mayer, Helmholtz, Hölder und Voss zur Besprechung. Das erlangte Ergebnis wird in folgender

Weise ausgesprochen: 1. Die Grundlage der Dynamik bildet das d'Alembertsche Prinzip, bei dem die vorkommenden Variationen als virtuelle (d. h. $\delta t = 0$) zu setzen sind. 2. Mit diesem Prinzipe sind diejenigen von Hamilton und Maupertuis vollkommen äquivalent; auch in ihnen sind deshalb im allgemeinen virtuelle Variationen anzuwenden. 3. Trotzdem ist es bei dem in § 4 formulierten Prinzipe der kleinsten Wirkung dann, wenn die Zeit explizite vorkommt, erforderlich, die Variationen als *nicht* virtuelle einzuführen; denn das Verschwinden des Faktors von δt in der Variation der Integrale ist nichts anderes, als der Satz von der lebendigen Kraft, bez. dessen Analogon. — Nichtholonome Bedingungen bedürfen indessen noch einer besonderen Behandlung. Lp.

---

3. **G. Morera.** *Über die dynamischen Gleichungen von Hamilton* (Atti di Torino 39, S. 262—275. 1904). — Die dynamischen Gleichungen vom Typus der Lagrangeschen werden in der mit beliebigen Parametern der Lage ausgedrückten Gleichung der virtuellen Arbeiten zusammengefaßt (vgl. des Verf. Abhandlung: Sulle equazioni dinamiche di Lagrange, Beibl. 27, S. 1022). In gleicher Weise werden die dynamischen Gleichungen vom Typus der Hamiltonschen in einer besonderen Form zusammengefaßt, in die man die Arbeitsgleichung bringen kann, und die der Verf. die Hamiltonsche Form nennt. Der systematische Gebrauch der Hamiltonschen Form bietet die bekannten Vorteile, vor allem bei der Transformation der kanonischen Gleichungen, wie unter anderem von Mathieu in seiner „Dynamique analytique" (Paris 1878) gezeigt ist. An der Hamiltonschen Form der Gleichung der virtuellen Arbeiten wird der Nutzen klar, den bei der Transformation der kanonischen Gleichungen die Berührungstransformationen haben; insbesondere folgt aus ihr eine Verallgemeinerung der Störungstheorie, wie der Verf. in der gegenwärtigen Note zeigt. Lp.

---

4. **P. Painlevé.** *Über die Stabilität des Gleichgewichtes* (C. R. 138, S. 1555—1557. 1904). — Um die Frage zu entscheiden, ob jede regelmäßige Gleichgewichtslage, für welche die Kräftefunktion nicht ein Maximum ist, instabil sei, hat Painlevé ein Beispiel ersonnen, bei dem eine regelmäßige

Gleichgewichtslage stabil ist, obgleich die Kräftefunktion in der Nähe dieser Lage Werte von entgegengesetztem Vorzeichen annimmt. Wenn nämlich ein freier Punkt der Kraft vom Potential

$$U = \frac{1}{2} m \left(x^6 \sin \frac{1}{x} - y^2 - z^2 \right)$$

unterworfen wird, so besitzt er regelmäßige stabile Gleichgewichtslagen, für welche U nicht ein Maximum ist. Lp.

---

5. **E. Solvay.** *Über die bei den sogenannten statischen Aktionen ins Spiel kommende Energie, ihre Beziehung zur Bewegungsgröße und ihr Unterschied von der Arbeit* (C. R. 138, S 1261—1264. 1904). — Bei den physiologischen Untersuchungen über die Leistungen der Muskeln ist der Begriff der „statischen Arbeit“ eingeführt worden, um dasjenige zu bezeichnen, was bei dem Tragen eines Gewichtes durch den Arm während der Ruhelage zu leisten ist. Der Verf. meint, daß der Ausdruck „statische Arbeit“ durch die sachgemäße Bezeichnung „potentielle Bewegungsgröße“ zu ersetzen sei. Der immer zum Vergleich herbeigezogene Versuch, bei dem eine Kugel durch einen vertikal aufwärts gerichteten Strahl getragen wird, zeige nämlich, daß es sich um eine Erhaltung der potentiellen Bewegungsgröße Mg handele, nicht um eine Erhaltung der Energie. Daher sei zwischen der Energie des Stützens, des lebendigen Druckes, und der Arbeit des Hebens einer Last zu unterscheiden. Lp.

---

6. **E. Lebert.** *Die ins Spiel kommende Energie bei den statischen Aktionen* (C. R. 138, S. 1481—1483. 1904). — Zwar stimmt der Verf. den Bedenken von Solvay bei (vgl. das vorstehende Referat), nach denen im allgemeinen keine einfache Beziehung zwischen der bei statischen Einwirkungen ins Spiel kommenden Energie und diesen Einwirkungen besteht. Doch zeigt er an einigen Beispielen, daß in manchen Fällen die Energie den aus ihr fließenden statischen Einwirkungen proportional sein kann. Dies treffe gerade in den bemängelten Versuchen von Chauveau zu. Lp.

---

7. ***G. Dumas.*** *Über die Bewegung eines schweren Körpers um einen festen Punkt in dem Falle der Frau Kowalewski* (Nouv. ann. de math. (4) 4, S. 355—356. 1904). — Bemerkung über eine Kürzung, die sich in der Schlußweise von Kolossoff (Beibl. 27, S. 113) bei der Reduktion des Problems auf Quadraturen anbringen läßt. Lp.

---

8. ***E. Grimsehl.*** *Das Kräftepaar* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 321—329. 1904). — Der Verf. hat mehrere Apparate konstruiert, um einerseits die Unabhängigkeit des Momentes eines Kräftepaares von der relativen Lage desselben gegen eine wirklich vorhandene (senkrecht auf der Ebene des Kräftepaares stehende) Drehungsachse physikalisch demonstrieren zu können, andererseits experimentell zu zeigen, daß die Drehungsachse eines „frei beweglichen" Körpers unabhängig von der Lage der Angriffspunkte des Kräftepaares stets durch den Massenmittelpunkt des Körpers geht. Die erste Aufgabe wird durch Benutzung eines an einem Metalldraht geeignet aufgehängten Segnerschen Wasserrades gelöst (dessen oberes Flüssigkeitsniveau konstant erhalten wird), an dessen Querrohr beiderseits eine Reihe von (nach Belieben durch drehbare Hülsen zu verschließende oder zu öffnende) gleiche Ausflußlöcher vorhanden sind. Die durch das Ausfließen geweckten Reaktionskräfte sind dann stets entgegengesetzt gerichtet, gleich groß und stets senkrecht zum Querrohr. Eine fortgesetzte Drehung kann wegen der eintretenden Torsion des Drahtes nicht eintreten; der Torsionswinkel gibt dann ein Maß für das auftretende Drehungsmoment. — Für die experimentelle Lösung der zweiten Aufgabe benutzt der Verf. ein Brett, das auf 144 gleich großen Stahlkugeln (wie sie für die Kugellager der Fahrräder gebraucht werden) ruht, die möglichst gleichmäßig über eine horizontalliegende, mit feinem Billardtuche überzogene Spiegelglasplatte verteilt sind. Das auf diesen Körper einwirkende Kräftepaar wird durch die Reaktion der Pulvergase auf eine kleine ⌐┘-förmige Kanone (mit zwei Mündungen *a* und *b*) erhalten, die vermittelst zweier Stahlspitzen durch einfachen Druck an irgend einer Stelle des Brettes befestigt werden kann. Mit Hilfe einer besonderen Aufhängevorrichtung sind

zwei Geschosse von derselben Masse wie die Kanone, deren Ansätze genau in die beiden Rohrmündungen passen, an senkrechten Schnüren so aufgehängt, daß dieselben vollkommen frei in den Geschützrohren hängen. Die Schnüre mit den Geschossen wickeln sich nach jedem Schusse um ihre Aufhängeachse auf. — Bei Verwendung einer einfachen, auf dem Brette befestigten Kanone mit einem Geschoß wird der Unterschied der Wirkungen des Rückstoßes demonstriert einmal für den Fall, daß dessen Richtung durch den Massenmittelpunkt geht, dann für den Fall des exzentrischen Stoßes. Zum Schluß wird die elementare mathematische Ableitung dafür, daß bei Einwirkung eines Kräftepaares auf einen frei beweglichen Körper die Achse durch den Massenmittelpunkt geht, für den Fall durchgeführt, daß die Masse des Körpers aus zwei isolierten, fest miteinander verbundenen Massen besteht, deren Ausdehnung vernachlässigt werden kann. Die Einzelheiten der oben angedeuteten experimentellen Anordnungen müssen in dem Aufsatze selbst nachgelesen werden. A. D.

---

9. *A. Filippini. Über ein besonderes System von Pendeln, das die Molekeln der zusammengesetzten Körper darstellt* (Atti di Torino 39, S. 502—513. 1904). — Die Abhandlung beschäftigt sich mit der theoretischen und der experimentellen Lösung einer Frage, die seit den Zeiten der Bernoulli und Euler bis in die neueste Zeit (vgl. Riecke, Physik. ZS. 3, S. 130 u. 201. 1902; Beibl. 26, S. 642) aus verschiedenen Gründen immer wieder behandelt worden ist, nämlich nach der Bewegung eines Systems von zwei Pendeln, einem ersten mit festem Aufhängepunkt von der Masse m_1 und einem zweiten von der Masse m_2, dessen Anhängepunkt unten am ersten Pendel sich befindet. Als Resultat der Theorie und der Versuche gibt der Verf. an, daß es in der Mechanik wie im Elektromagnetismus unmöglich ist, das Unisono zwischen zwei benachbarten schwingenden Systemen zu erreichen, wofern nicht zwischen ihnen Verbindungen bestehen, die in irgendwelcher Weise den Übergang des Schwingungsvorganges gestatten. Es möge erwähnt werden, daß die Übereinstimmung zwischen der Theorie und dem Experimente in anbetracht der nur angenähert geltenden Annahmen der mathematischen Ableitung leidlich befriedigend ist. Lp.

---

10. ***F. Richarz.*** *Korrektion an dem Werte der Gravitationskonstante und der mittleren Dichte der Erde* (Sitzber. d. Marburger Ges. z. Beförd. d. Naturw. No. 9, Dez. 1903, S. 97—99). — Bei den Berechnungen der Versuche, die der Verf. und Krigar-Menzel in Spandau ausgeführt haben, ist die elastische Kompression des Fundamentes durch den Bleiklotz von 100000 kg Gewicht nicht berücksichtigt worden. Die anzubringenden Korrektionen liegen bedeutend unter der Größe des wahrscheinlichen Fehlers. Die korrigierten Werte sind:

$$G = (6{,}682 \pm 0{,}011) \, . \, 10^{-8}, \qquad \Delta = 5{,}507 \pm 0{,}009.$$

Lp.

11. ***E. Daniele.*** *Über die mechanische Theorie der Reibung* (N. Cim. (5) 7, S. 109—126. 1904). — Als Grundlage der Untersuchung dient die von Painlevé herrührende analytische Definition der Reibung. Ist P ein beliebiger Punkt eines Massensystems S, und sind bez. (ϱ') und $(R) = (\varrho') + (\varrho)$ die Widerstände, welche die Verbindungen im Punkte P zur Zeit t ausüben, wenn dort *keine* Reibung ist — d. h. wenn die virtuelle Arbeit der Widerstände in dem Augenblicke t null ist —, und wenn andererseits Reibung stattfindet, so ist (ϱ) genau die Reibungskraft, und die virtuelle Arbeit der Kräfte (ϱ) ist derjenigen der sie einbegreifenden Widerstände (R) gleich. Painlevé hat diese Theorie in der fünften Vorlesung der Leçons sur l'intégration des équations différentielles de la mécanique (Paris 1895) und in den Leçons sur le frottement (Paris 1895) ausführlich behandelt. Gegenwärtig führt der Verf. die bezüglichen Betrachtungen für ein beliebiges System durch, bei welchem jede seiner Gestaltungen durch eine endliche Anzahl von Parametern darstellbar ist. Diese Parameter werden nicht als unabhängig vorausgesetzt, die Gleichungen, durch welche sie verbunden sind, als solche angenommen, die auch die Zeit explizit enthalten können. Um auch Rollbewegungen einzubegreifen, wird das System ferner nicht notwendig als holonom vorausgesetzt, so daß die Verbindungen analytisch als totale Differentialgleichungen zwischen den Koordinaten und der Zeit erscheinen.

Diesen Annahmen gemäß wird in No. 1 die Zerlegung des Widerstandes R in bezug auf eine gegebene Koordinate in zwei Teile ϱ und ϱ', die „Reibungskraft“ und die „Ver-

bindungskraft“ bezüglich dieser Koordinate untersucht. In No. 2 werden die Formeln aufgestellt, welche die ϱ als Funktionen gewisser Parameter μ ausdrücken; diese sind den Koeffizienten λ analog, durch welche die Verbindungskräfte ausgedrückt werden. Die Painlevésche Formel:

$$\sum \frac{R^2}{m} = \sum \frac{\varrho'^2}{m} + \sum \frac{\varrho^2}{m}$$

wird in No. 3 erweitert und zum Ausdrucke einer Minimaleigenschaft für ϱ benutzt. Die λ oder die Verbindungskräfte können, wie in No. 4 bewiesen wird, als Funktionen der Zeit, der Koordinaten und ihrer ersten Ableitungen unabhängig von den Reibungskräften ausgedrückt werden. Von der Frage der Kombination zweier Systeme von Verbindungen handelt kurz No. 5. Der Fall, in welchem das eine der beiden Systeme von Verbindungen ohne Reibung ist, wird in No. 6 behandelt, um damit ein Problem zu erledigen, das Painlevé in einigen Punkten seiner Vorlesungen berührt. Lp.

---

12. ***G. Scheffers.*** *Über ein Problem, das mit der Theorie der Turbinen zusammenhängt* (ZS. f. Math. u. Phys. 51, S. 88—95. 1904). — Von einer speziellen Frage in der Theorie der Turbinen ausgehend, löst der Verf. das folgende, allgemeinere Problem: Eine inkompressible Flüssigkeit befinde sich in einer stationären Strömung um eine Achse so, daß jede Stromlinie durch Drehung um die Achse wieder Stromlinien ergibt. Die Geschwindigkeit der Strömung sei konstant. Die Stromlinien ordnen sich alsdann auf einer Schar von Drehungsflächen um jene Achse an. Wann sind sie orthogonale Trajektorien von geodätischen Linien der Drehungsflächen?

Das Ergebnis der analytischen Untersuchung lautet: Bei einer solchen stationären Strömung einer inkompressibeln Flüssigkeit, die überall dieselbe konstante Geschwindigkeit hat und die Drehungen um eine Achse gestattet, sind die Strömungslinien auf Drehungsflächen mit dieser Achse gelegen, und zwar sind sie dann und nur dann orthogonale Trajektorien von geodätischen Linien dieser Drehungsflächen, wenn die Meridiankurven der Flächen die Evolventen einer ebenen Kurve sind.

Das Wesentliche des Ergebnisses liegt darin, daß die Meridiankurven der Flächen als Evolventen Parallelkurven

sind, daß demnach zwei der Drehungsflächen überall gleichen Abstand voneinander haben. Die Drehungsflächen bilden also eine Schar von Parallelflächen. Lp.

---

13. **M. Smoluchowski.** *Über die Bildung der Ausflußstrahlen der Flüssigkeiten* (Krak. Anz. 1904, S. 371—384). — Der Verf. hat die Erscheinungen der Flüssigkeitsstrahlen bei dem Ausfluß aus engen Öffnungen experimentell mit Hilfe einer Methode studiert, welche in jüngster Zeit namentlich von Marey für hydrodynamische Experimentaluntersuchungen mit Erfolg angewandt worden ist. Er färbt die Flüssigkeit, welche er durch eine Röhre strömen und eine enge Öffnung passieren läßt, vor dieser engen Öffnung durch sinnreiche Einführung eines Farbstoffs, so daß man von der betreffenden Stelle ab die Stromlinien beobachten und kopieren kann. Die Versuche des Verf. zeigen, daß die Helmholtzsche Hypothese, nach der die Strahlbildung durch Diskontinuitätsflächen zu erklären sei, nicht stichhaltig ist; es tritt zwar bei großen Geschwindigkeiten eine solche Diskontinuität auf, wir haben darin aber nur ein sekundäres Phänomen zu erblicken, die mit der Strahlbildung nichts zu tun hat. Für diese Erscheinung hat man vielmehr Reibungsphänomene zur Erklärung herbeizuziehen. A. K.

---

14. **P. E. Belas.** *Über die Struktur von Wasserstrahlen und die Wirkung von Tönen auf sie* (Dublin Proc. (2) **10**, S. 203—210. 1904). — Die Wasserstrahlen werden mit Hilfe eines einzelnen Funkens photographiert und auf dem Photogramm ihre Eigenschaften studiert. Aus den zahlreichen, nur zum kleinsten Teile neuen Tatsachen sei herausgehoben, daß infolge der verschiedenen Fallgeschwindigkeit der großen und kleinen Tropfen, in die sich der Strahl auflöst, beide Arten später verschmelzen, während gleichzeitig das Pulsieren aufhört. Akustische Erregung bewirkt, daß die Auflösung in Tropfen früher eintritt und regelmäßiger wird. Läßt man die Tropfen auf eine Membran auffallen, so geben sie für gewöhnlich nur ein Geräusch, bei Erregung durch eine Stimmgabel aber deren Ton; bewegt man die Membran nach oben oder unten, so wird der Ton höher bez. tiefer (Dopplereffekt); wirken zwei verschiedene Gabeln erregend, so liefert die Membran

den Differenzton, ein Beitrag zur Frage von deren objektiver Existenz. Der Abhandlung ist eine Reihe von Photogrammen von Strahlen in verschiedenen Zuständen beigegeben.

F. A.

---

15 u. 16. **C. Steinbrink.** *Über dynamische Wirkungen innerer Spannungsdifferenzen von Flüssigkeiten und ihre Beziehung zum Saftsteigeproblem der Bäume* (Flora oder Allg. bot. Ztg. 93, Heft 2, S. 127—154. 1904). — **Derselbe.** *Zur Theorie des Schenkelhebers* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 277—282. 1904). — Es wird die bisherige Theorie des Schenkelhebers als ungenügend erachtet und die Wirkungsweise allein durch Binnendruckdifferenzen im Innern der Flüssigkeit in beiden Schenkeln erklärt. Ebenso wird auch die osmotische Saugung auf Binnendruckdifferenzen des Lösungsmittels innerhalb und außerhalb der Lösung zurückgeführt.

Die zweite Abhandlung demonstriert die Anschauungen über die Wirkungsweise des Hebers an einigen Modellen und beschreibt eine Modifikation des Weinholdschen „Vakuum-Überhebers“.

G. M.

---

17. **A. Weinhold.** *Vakuumheber und Überheber* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 152—154. 1904). — Die Abhandlung enthält die Beschreibung zweier Heber. Der erste, welcher aus zwei Wasserhämmern besteht, die durch ein 60—70 cm langes U-Rohr verbunden sind, zeigt, daß die Wirksamkeit des Hebers im Vakuum nicht erlischt, so lange der Kohäsionsdruck die Flüssigkeitssäule zusammenhält. Der zweite, bestehend aus einem 1 m langen U-Rohr, wird mit Hg gefüllt, nachdem ein Dampfstrahl alle Luft aus dem Rohre ausgetrieben hat, läßt das Hg über eine Höhe fließen, welche den Barometerstand übertrifft.

Zum Schluß wendet der Verf. sich gegen die Ansicht von Steinbrink, nach der das Fließen des Hebers allein durch die Kohäsion der Flüssigkeiten bedingt sei.

G. M.

---

18. **R. Marcolongo.** *Teoria matematica dello equilibrio dei corpi elastici* (XIV u. 366 S. Milano, U. Hoepli, 1904). — Als eines der beliebten Manuali Hoepli veröffentlicht, behandelt das Buch in möglichst elementarer Weise die mathe-

matische Theorie der Elastizität. Um die nötigen Hilfsmittel dem Leser bereit zu stellen, schickt der auf dem Gebiete der mathematischen Physik rühmlichst bekannte Verf. einige einleitende Kapitel voraus, welche die Lehre von den harmonischen und polyharmonischen Funktionen, die Hauptsätze über die Newtonschen Potentialfunktionen und die Prinzipien der Mechanik kontinuierlicher Körper in knappen Umrissen vorführen. Wegen der Grenzen, die in dem Manuale innezuhalten sind, werden dann nur die Fragen erörtert, welche sich auf das Gleichgewicht der elastischen Körper von drei Dimensionen beziehen, natürlich auch hier nur solche, die keine höheren Hilfsmittel der Analysis zu ihrer Bewältigung verlangen. Als ein klar geschriebenes Lehrbuch wird das Werkchen für Studierende zur ersten Einführung recht nützlich sein. Lp.

---

19. ***Tassily und Chumberland.*** *Über ein Kapillarimeter* (C. R. 137, S. 645—647. 1903). — Der Apparat besteht aus einer bikonkaven Zylinderlinse auf deren ebene Ränder man mittels Federklemmen zwei planparallele Platten befestigen kann. Beim Eintauchen in eine Flüssigkeit beobachtet man zwei Menisken, deren Höhendifferenz gemessen wird. Die Einrichtung ist an einigen Flüssigkeiten erprobt. G. M.

---

20. ***G. Guglielmo.*** *Über die Bestimmung der Oberflächenspannung der Flüssigkeiten nach den Methoden der fallenden Tropfen und der Gasblasen* (Rend. R. Acc. dei Linc. 12, S. 462—471. 1903). — Die Methode die Oberflächenspannung zu ermitteln aus dem Gewicht abfallender Tropfen oder aus dem Volumen von Gasblasen, welche aus einer Öffnung aufsteigen, hat infolge einer ungenauen Berechnung der Beobachtungen nicht immer übereinstimmende Resultate ergeben. Es ist zu berücksichtigen der Druck im Innern des Tropfens, und an Stelle der gewöhnlich gebrauchten Beziehung

$$2\pi r T = P$$

hat die folgende zu treten

$$2\pi r T = P + \pi r^2 . p\,,$$

wo r den Radius an der Stelle des Abreißens, T die Oberflächenspannung, P das Tropfengewicht, p den hydrostatischen

Druck in dem betrachteten Schnitt bedeuten. Zum Zweck der Benutzung der strengen Formel mißt man den kleinsten horizontalen Durchmesser des Tropfenhalses, den größten horizontalen Durchmesser des Bauches und die Höhe des Tropfens; es ist dann

$$p = \frac{2T}{R} - h d,$$

wo R den Krümmungsradius im Scheitel des Tropfens, d das spezifische Gewicht der Flüssigkeit bedeuten. Wenn wie bei den älteren Beobachtungen nur der Durchmesser r der Ausflußöffnung und das Tropfengewicht P gemessen sind, so läßt sich die Oberflächenspannung näherungsweise berechnen, wenn man den Tropfen als kugelförmig voraussetzt. Man erhält

$$T = \frac{P}{2\pi r}\left(1 + \frac{r}{R}\right).$$

Für mittlere und große Tropfen berechnet man unter der Voraussetzung, daß sie aus einer Halbkugel und einem Kegelstumpf bestehen, den inneren Druck. Berechnungen der Oberflächenspannung aus den Angaben verschiedener Beobachter liefern eine genügende Übereinstimmung. G. M.

---

21. *M. Lenkewitz. Untersuchungen über Kapillarität* (Diss. 49 S. Münster 1904). — Die Abhandlung beschäftigt sich mit der natürlichen Oberflächenspannung von Quecksilber gegen Flüssigkeiten, wie sie ohne Anwendung einer polarisierenden Kraft gefunden wird. Tropfen, deren Durchmesser nicht unter 70 mm war, wurden mit etwa 10-maliger Vergrößerung auf eine matte Glasscheibe projiziert und Tropfenhöhe und größter Durchmesser gemessen; diese Daten gaben unter Benutzung der Heydweillerschen Tabellen die spezifische Kohäsion und die Oberflächenspannung. Gemessen sind die Oberflächenspannungen von Quecksilber gegen Wasser, Alkohol, Lösungen von KCl, NaCl, K_2SO_4, Na_2SO_4, H_2SO_4, HCl, $K_2C_2O_4$, $CuSO_4$, $ZnCl_2$, NaOH, CH_3COONa, PO_4HNa_2.

In einem zweiten Teile wird gezeigt, daß die nach der Steighöhenmethode bestimmte Oberflächenspannung von der Weite der Kapillaren unabhängig ist. G. M.

---

22. ***S. Motylewski.*** *Über Kapillaritätskonstanten und spezifische Gewichte von Salzen beim Schmelzpunkte und Methode einer kapillaren Löslichkeitsbestimmung* (ZS. f. anorg. Chem. 38, S. 410—418. 1903). — Die Kapillarkonstanten hat der Verf. ermittelt durch Bestimmung des Gewichtes von Tropfen, welche aus einem Pt- oder Porzellantiegel abfielen, der unten in eine Röhre mit kreisförmiger Abtropffläche auslief. Messungen von K- und Na-Salzen bestätigen die von Traube erhaltenen Resultate, nach denen die Kapillaritätskonstante der geschmolzenen Salze beim Schmelzpunkte abhängt von der Wertigkeit dės Anions und die Differenz der Tropfengewichte der Salze von K und Na zunimmt mit der Wertigkeit des Anions. Bei den Salzen der Erdalkalien und der Schwermetalle zeigen sich die Gesetzmäßigkeiten nicht in dem Maße wie bei den Alkalisalzen.

Für geschmolzene Alkali- und einige Erdalkalisalze wird die spezifische Kohäsion a^2 ermittelt, für welche die Quinckesche Gesetzmäßigkeit $a^2 = n \times 4{,}3\,(n = 1{,}2\ldots)$ nicht gilt. Die Werte des Molekularvolumens ergeben eine konstante Differenz von K—Na gleich 12—13 Einheiten.

Durch die Steighöhe in Kapillaren von gesättigten Lösungen und Vergleich mit Lösungen von bekannter Konzentration wird die Löslichkeit von Heptyl- und Oktylalkohol ermittelt.

Methylalkohol, Benzol, Toluol, m-Xylol, Naphtalin, Schwefelkohlenstoff besitzen eine sehr geringe Löslichkeit in Wasser. G. M.

---

23. ***L. Grunmach.*** *Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung und des Molekulargewichtes von verflüssigtem Stickstoffoxydul* (Berl. Ber. 39/40, S. 1198—1202. 1904; Physik. ZS. 5, S. 677—679. 1904). — Nach der von dem Verf. schon mehrfach benutzten Methode der durch eine schwingende Stimmgabel erzeugten Kapillarwellen ist die spezifische Kohäsion $a^2 = 42{,}959\ \mathrm{cm}^2$ und die Oberflächenspannung $\alpha = 26{,}328$ dyn/cm bei einer Temperatur $t = -89{,}3$ bestimmt. Führt man in die Beziehung von Eötvös das Molekulargewicht ein

$$M = \sigma \sqrt{\left(\frac{2{,}27\,(\theta - t)}{\alpha}\right)^3}$$

und setzt die kritische Temperatur θ des N_2O gleich 36,4° C. bis 35,4° C., so erhält man für das Molekulargewicht im flüssigen Zustande im Mittel 43,52, welches sehr nahe mit dem des gasförmigen N_2O übereinstimmt. G. M.

---

24. **T. Terada.** *Über die durch ein Spritzrohr auf Quecksilber hervorgebrachten kapillaren Wellen* (Tokyo K. 2, S. 133—139. 1904). — Die konisch ausgezogene Spitze eines Glasrohrs wurde senkrecht in ein Quecksilbergefäß bis zu einer geringen Tiefe d unter der Oberfläche eingetaucht. Durch die Röhre wurde ein Luftstrom unter einem gemessenen Druck p gegen das Quecksilber geblasen, welcher auf der Oberfläche, wenn d und p geeignete Größen hatten, Wellen erzeugte und gleichzeitig einen hörbaren Ton hervorbrachte. Für ein und dieselbe Röhre änderte sich die Schwingungszahl n des Tones bei einer Änderung von d oder p, so daß annähernd $n = C - k\,d - k'p$ war. C, k, k' sind positive Werte, welche einer bestimmten Weite und Glasdicke der eintauchenden Spitze zugehören.

Für die Schwingungszahl n berechnet der Verf. eine für sehr kleine Amplituden gültige Näherungsformel, welche sich im Fall einer hinreichend dünnen Spitze auf $n = \sqrt{2\,T\pi / \varrho\,\lambda^3}$ reduziert. T ist die Oberflächenspannung des Quecksilbers, ϱ seine Dichte, λ die (meßbare) Länge der auf dem Quecksilber entstandenen Wellen. Die Schwingungen werden dauernd angeregt durch die Druckschwankungen, welche beim Entweichen der Luft in der Röhre eintreten.

Neben dem Grundton bilden sich Obertöne, welche je nach den Umständen ihn begleiten oder allein auftreten, sie geben annähernd die harmonische Reihe $^4/_3$, $^3/_2$, 2, 3.

Auch auf Wasser oder Öl entstehen durch den Stoß der Luft Wellen, dagegen kein begleitender Ton, wenn die Röhrenspitze die Flüssigkeit berührt oder eintaucht. Demnach scheint die Bildung eines hörbaren Tons nur dann möglich, wenn die eintauchende Spitze nicht benetzt wird. Lck.

---

25. **G. Jäger.** *Die Gummiguttspirale* (Wien. Ber. 112, IIa, S. 1—12. 1903). — Taucht man einen Pinsel, welcher Gummigutt enthält in ruhendes Wasser, so bildet sich auf der Oberfläche ein kreisrunder Fleck. Auf der Wasseroberfläche

in einem zylindrischen Gefäße, dem man eine kurze Zeit eine drehende Bewegung um die Achse erteilt hat, entwickelt sich der exzentrisch aufgebrachte Gummiguttfleck als eine Spirale. Hierbei ist zu beachten, daß nach Aufhören der Drehung sich zuerst die Randteile beruhigen, während die mittleren Stellen noch lange rotieren. Mehrere Spiralen auf derselben Wasserfläche stoßen sich ab. Diese Erscheinung wird ebenso wie die Tatsache, daß die suspendierten Teilchen in einer Flüssigkeit, welche eine Kapillare durchströmt, sich in die Achse des Rohres begeben, verständlich gemacht durch den Hinweis auf den Helmholtzschen Satz, daß bei verschwindend kleinen Geschwindigkeiten und stationärem Strome die Strömungen in einer reibenden Flüssigkeit sich so verteilen, daß der Verlust an lebendiger Kraft durch die Reibung ein Minimum wird. Die suspendierten Körper werden aufgefaßt als eine Flüssigkeit mit sehr großer innerer Reibung. Es müssen sich die suspendierten Teilchen nach den Orten des geringsten Geschwindigkeitsgefälles hinbegeben. Diese Relativbewegung des Gummigutts zum Wasser, der Umstand, daß das Gummigutt die Bewegung des Wassers mitmacht und schließlich die gegenseitige Abstoßung der Ränder des Gummiguttfleckes erklären die beschriebene Erscheinung. G. M.

---

26. *L. Grunmach. Über den Einfluß der Zähigkeit auf die Kapillarkonstanten bei Essigsäure-Wassermischungen* (Boltzmann-Festschrift, S. 460—468. 1904). — Mischungen von Essigsäure und Wasser besitzen bei einem Gehalt von 78 Proz. $C_2H_4O_2$ ein Maximum der Dichte; ihre Fluidität fällt mit wachsender Konzentration langsam bis zu einem Minimum bei 77 Proz. ab, und steigt dann bei höheren Konzentrationen rasch wieder an. Es lassen sich Lösungen herstellen, die bei gleicher Dichte verschiedene Zähigkeit besitzen, und deswegen geeignet sind, um den Einfluß der Zähigkeit auf die Kapillarkonstanten zu untersuchen. Die nach der Methode der Kapillarwellen angestellten Beobachtungen ergaben für alle Essigsäurelösungen eine mit wachsender Konzentration beständig abnehmende spezifische Kohäsion und Oberflächenspannung, so daß ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen Zähigkeit und Oberflächenspannung nicht ersichtlich ist. Von zwei Essig-

säure—Wassermischungen gleicher Dichte und Schwingungszahl hat diejenige von höherem Prozentgehalt an $C_2H_4O_2$ die kleinere Oberflächenspannung. In der Nähe des Kontraktionsmaximums findet eine plötzliche kleine Senkung der Kurve der Kapillarkonstanten statt. G. M.

---

27. *T. Trouton und E. Andrews. Über die Viskosität von pechartigen Substanzen* (Phil. Mag. (6) 7, S. 347—348. 1904; Proc. Phys. Soc. 19, S. 47—57. 1904). — Der beschriebene Apparat besteht aus einem horizontal liegenden Stabe, dessen eines Ende fest verbunden ist mit einem horizontal liegenden Zylinder der zu untersuchenden Substanz. Die Substanz ist an einem Widerlager befestigt, während das andere Ende des Stabes auf Friktionsrollen ruhend mit einer Rolle und einem Teilkreise versehen ist. Vermittelst der Rolle wird die Substanz gedrillt und an der Kreisscheibe die Geschwindigkeit gemessen, mit welcher sie der Drillung folgt.

Untersucht sind Natronglas zwischen 500 und 700° und Pech zwischen 0 und 15°. G. M.

---

28. *S. Skinner. Über das Auftreten von Hohlräumen in zähen Flüssigkeiten* (Phil. Mag. (6) 7, S. 329—335. 1904; Proc. Phys. Soc. 19, S. 73—80. 1904). — Wenn man den Raum zwischen der Platte und Linse eines Newtonschen Farbenglases füllt (am besten eignet sich bei Beobachtung im durchfallenden Lichte eine Lösung von Fuchsin in Glyzerin) und rollt die Linse hin und her, so beobachtet man, dem zentralen Fleck des Interferenzbildes folgend, im reflektierten Lichte einen beschatteten Raum, welcher von einer in der Flüssigkeit entstandenen Höhlung (gefüllt mit dem Dampf der Flüssigkeit) herrührt. Betrachtungen über die in einer zähen Flüssigkeit zwischen bewegten Platten auftretenden Drucke lehren, daß die Höhlung im Sinne der relativen Bewegung hinter dem Punkte der größten Annäherung auftritt, übereinstimmend mit der Beobachtung. Die Verhältnisse in einem geölten Lager werden nachgeahmt, indem man eine Scheibe in einem mit Öl gefüllten Gefäß laufen läßt und von oben eine Platte auf den Rand der Scheibe drückt. Hinter dem Punkte der größten Annäherung entsteht ein leerer Raum. Diese Betrachtungen finden An-

wendung auf geschlossene Kugellager. Einer der beschriebenen Hohlräume tritt auf, wenn eine Konvexlinse unter starkem Druck auf Eis fortbewegt wird. Durch den Druck wird Eis zum Schmelzen gebracht und die Erscheinung geht in dem Schmelzwasser vor sich. G. M.

---

29. *A. F. Zahm. Luftreibung mit besonderer Beziehung auf Luftschiffahrt* (Phys. Soc. of Washington 14, S. 247—276. 1904). — Im ersten Teile der Arbeit wird über Experimente berichtet, die den Zweck haben, die tangentiale Reibung der Luft an der Oberfläche von Körpern, zunächst an ebenen Flächen, zu ermitteln, eine Reibung, die kurz als „Hautreibung" (skin-friction) bezeichnet wird. Innerhalb der dem Experimente unterworfenen Größe der Platten von 2 bis 16 Fuß Länge und der angewandten Windgeschwindigkeit von 5 bis 40 Fuß in der Sekunde wurden folgende Sätze als das Ergebnis gefunden: 1. Der Gesamtwiderstand aller Körper von fester Größe, Gestalt und Aussehen wird durch eine Gleichung von der Form $R = a v^n$ ausgedrückt, in der R der Widerstand, v die Windgeschwindigkeit, a und n numerische Konstanten sind. 2. Für glatte Ebenen von konstanter Länge kann bei veränderlicher Geschwindigkeit der tangentiale Widerstand geschrieben werden: $R = a v^{1,85}$. 3. Für glatte Ebenen von veränderlicher Länge l und konstanter Breite ist bei konstanter Geschwindigkeit $R = a l^{0,93}$. 4. Alle ebenen Oberflächen haben angenähert denselben Koeffizienten der Hautreibung. 5. Unebene Oberflächen haben einen größeren Koeffizienten der Hautreibung, und der Widerstand wächst angenähert proportional mit dem Quadrate der Geschwindigkeit.

Um ein Beispiel herzusetzen, geben wir die Formel für die gesamte Reibung F an einer Oberfläche von 1 Fuß Breite und l Fuß Länge in Pfunden:

$$F = 0{,}000\,007\,78\, l^{0,93} v^{1,85}.$$

Für gewöhnliche Geschwindigkeiten der Bewegungen in der Atmosphäre ersetzt der Verf. daher die Newtonsche Formel $R = a v^2$ durch die andere $R = a v^2 + b v^{1,85}$, in der a und b Körperkonstanten sind; das erste Glied gibt den eigentlichen Frontwiderstand, das zweite die Hautreibung. Durch Anwendung dieser Gesetze auf besondere Gestalten werden eigen-

tümliche Folgerungen gezogen. In einem durchgerechneten Beispiele beträgt die Hautreibung 16,5 Pfund, der reine Frontwiderstand 15,6 Pfund; die Reibung ist also etwa die Hälfte des ganzen Widerstandes. Beim Zeppelinschen Ballon wird der Gesamtwiderstand zu 77,3 Pfund gefunden bei 10 Fuß Geschwindigkeit; die Hautreibung ist 15,7 Pfund, also etwa 20 Proz. des ganzen Widerstandes. So kann für einen langen Eisenbahnzug die Hautreibung dem Frontwiderstande gleich kommen, ihn sogar übertreffen. Ein besonderer Teil der Abhandlung ist den Gesetzen schwebender Ebenen gewidmet.

Übrigens weist der Verf. besonders darauf hin, daß schon Froude (1872) die Oberflächenreibung in Wasser bei gefirnißten Flächen proportional der 1,85 ten Potenz der Geschwindigkeit gefunden hat. Lp.

R. Düll. Beschreibung der Versuchseinrichtung beim Föpplschen Kreiselversuch zur Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde (Mechan. 13, S. 51—53. 1905).

A. Frank. Versuche zur Ermittelung des Luftwiderstandes, dessen Abhängigkeit von der Geschwindigkeit und der Gestalt der Körper (Drudes Ann. 16, S. 464—489. 1905).

Wellenlehre. Akustik.

30. *T. H. Havelock. Mathematische Analyse der Fortpflanzung von Wellen in einem isotropen, p-dimensionalen Raume* (Proc. Math. Soc. (2) 2, S. 122—137. 1904). — Die Arbeit enthält eine Studie über die Differentialgleichung

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x_2^2} + \cdots \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x_p^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2} .$$

Es zeigt sich, daß zahlreiche Theoreme, welche für die Fälle $p = 1, 2, 3$ gelten, einer entsprechenden Verallgemeinerung fähig sind. Es betrifft dies vor allem die Form des allgemeinen Integrals der obigen Gleichung, sowie die Lösungen, welche im Falle $p = 3$ unter dem Namen der Kirchhoffschen und Poissonschen bekannt sind. Interessant ist die Bemerkung, daß die Fälle, in denen p gerade oder ungerade ist, eine wesent-

liche Verschiedenheit darbieten. Die Unterschiede, auf welche man bei der Behandlung der Fälle $p = 1$, 2 und 3 stößt, auf welche schon verschiedene Autoren hingewiesen haben, erscheinen dadurch von einem höheren Standpunkt beleuchtet. Hl.

---

31. ***Lord Rayleigh.*** *Bemerkung über die Anwendung der Poissonschen Formel auf unstetige Bewegungen* (Proc. Math. Soc. (2) 2, S. 266—269. 1904). — Die Bemerkung bezieht sich auf eine Kritik, die A. E. H. Love (man vgl. Beibl. 28, S. 950) an der Anwendbarkeit der Poissonschen Integralformel für die Lösung der Wellengleichung geübt hat. Da der Verf. selbst in seinem Werke die Formel auch in Fällen angewandt hat, in denen dieselbe nach den Loveschen Untersuchungen nicht ohne weiteres gültig ist, erbringt er hier den Nachweis, daß bei seinen speziellen Anwendungen die Formel doch zu richtigen Resultaten führt. A. K.

---

32. ***T. H. Havelock.*** *Stirnflächen von Wellen, als Charakteristiken partieller Differentialgleichungen betrachtet* (Proc. Math. Soc. (2) 2, S. 297—315. 1904). — Die Arbeit hat mehr mathematisches Interesse und schließt an die Arbeiten von Coulon und Hadamard an, in denen die Vergleichung der Stirnflächen von Wellen mit Charakteristiken von partiellen Differentialgleichungen zum ersten Male näher ausgeführt worden ist. Hier erscheinen diese Stirnflächen als die Schnitte einer Mannigfaltigkeit, welche der Bedingung der Charakteristiken partieller Differentialgleichungen genügt. Bei diesen allgemeinen Betrachtungen ist es nicht notwendig, wie bei den Methoden, welche auf den Kirchhoff-Poissonschen Integralformeln basieren, die ersten Ableitungen der auf der Stirnfläche zu betrachtenden Funktion bei dem Durchgang durch die Fläche als stetig zu betrachten, es genügt die Stetigkeit der Funktion selbst. Es werden Anwendungen der allgemeinen Theorie auf die elektrischen Wellen und auch auf die Wellen in bewegten Medien gemacht. A. K.

---

33. ***A. E. H. Love.*** *Einige Beispiele für die Arten des Abklingens oszillatorischer Bewegungen* (Proc. Math. Soc. (2) 2, S. 88—113. 1904). — Die Dämpfung der schwingenden Be-

wegung soll in den behandelten Fällen lediglich durch die Abgabe von Energie an das umgebende Mittel verursacht sein. Da die Bewegung des Oszillators zu einer bestimmten Zeit begonnen haben muß, können die von demselben ausgesandten Wellen nur eine bestimmte endliche Entfernung erreicht haben. Außerhalb einer bestimmten Fläche, der Stirnfläche der Wellen, die mit derselben Geschwindigkeit fortschreitet, wie die Wellen selber, muß vollständige Ruhe herrschen. An der Stirnfläche sind gewisse Kontinuitätsbedingungen zu erfüllen, welche der Verf. bereits früher (Beibl. 28, S. 393) aufgestellt hat. Die Berücksichtigung derselben ist der wesentliche Fortschritt gegenüber früheren Untersuchungen anderer Autoren. Der Verf. behandelt den Fall eines (in Luft) tönenden Körpers sowie elektrische Schwingungen auf vollkommenen Leitern. Man erhält stets Wellen von, mehr oder weniger rasch, gedämpftem harmonischem und von rein exponentiellem Typus; und zwar ergibt sich, daß diese Wellen nicht etwa für sich bestehen können, sondern daß dieselben stets in bestimmter Weise koexistieren müssen, damit die Kontinuitätsbedingungen an der Stirnfläche der Wellen erfüllt seien. — So entsendet ein tönender Körper außer dem schwach gedämpften Wellenzug, dessen Periode der Eigenperiode des Vibrators nahe gleich ist, noch andere rasch gedämpfte Wellen, welche zwar auf die Bewegung des Vibrators wenig Einfluß haben, jedoch für die Bewegung der Luft wichtig sind; und zwar vor allem in der Nähe der Stirnfläche der Wellen, woselbst sie dazu dienen die erforderliche Kontinuität herzustellen. — Betrachtet man die elektrischen Schwingungen auf einer vollkommen leitenden Kugel, wobei die Oberflächendichte der Elektrizität stets durch eine Kugelfunktion beliebiger Ordnung gegeben ist, so liefert die Grenzbedingung an der Oberfläche der Kugel die möglichen Schwingungszahlen. Die denselben entsprechenden Wellenzüge können jedoch nicht einzeln für sich bestehen, sie müssen vielmehr koexistieren, wobei die Amplituden eindeutig durch die Kontinuitätsbedingung an der Stirnfläche gegeben werden.

Hl.

---

34. ***Lord Kelvin.*** *Über zweidimensionale Tiefwasserwellen, erzeugt durch eine Anfangsstörung* (Phil. Mag. (6) 7, S. 609—620. 1904). — Reibungsfreies Wasser befinde sich in

einem geraden, unendlich langen und unendlich tiefen Kanal mit vertikalen Wänden; es werde durch eine oberflächliche Druckänderung, die in jeder auf den Wänden senkrechten Linie gleichförmig ist, aus der Ruhe gebracht, d. h. es sei zu Beginn die Normalkomponente der Geschwindigkeit und der Verrückung für jeden Oberflächenpunkt gegeben. Man soll diese beiden Größen für alle Punkte und für beliebige Zeitpunkte ermitteln. Ausgehend von den Grundgleichungen der Hydrodynamik, wobei die Störung als infinitesimal angesehen wird, und mit einer sinnreichen Abänderung der Fourierschen Wärmelösung gelingt es, zwei verschiedene Lösungen des vorliegenden Problems aufzustellen, nämlich, wenn x horizontal, z vertikal läuft und zur Abkürzung $\varrho^2 = x^2 + z^2$ gesetzt wird:

$$(1) \qquad \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \varrho}} \left[\sqrt{\varrho + z} \cos \frac{g t^2 x}{4 \varrho^2} + \sqrt{\varrho - z} \sin \frac{g t^2 x}{4 \varrho^2} \right] e^{-\frac{g t^2 z}{4 \varrho^2}} ,$$

$$(2) \qquad \frac{1}{\sqrt{\varrho}} \left[\sqrt{\varrho + z} \sin \frac{g t^2 x}{4 \varrho^2} - \sqrt{\varrho - z} \cos \frac{g t^2 x}{4 \varrho^2} \right] e^{-\frac{g t^2 z}{4 \varrho^2}} .$$

Jede dieser Lösungen, die sich durch die Natur der Anfangsstörung unterscheiden, führt zu sechs verschiedenen Lösungen, je nachdem man sie als Verrückungs- oder als Geschwindigkeitspotential oder als horizontale oder als vertikale Verrückungs- oder Geschwindigkeitskomponente auffaßt. Eine dieser Lösungen wird nun näher untersucht, und es wird ihr Charakter durch Abbildungen sowie — in einem Zeitpunkte, wo die Abbildung nicht mehr ausreicht, durch eine ausführliche Zahlentabelle illustriert. Für $t = 0$ befindet sich bei $x = 0$ ein Wellenberg, der beiderseits symmetrisch abfällt; dann wird zunächst das Niveau zu beiden Seiten fallen, in größerer Entfernung aber steigen; später verwandelt sich der Berg in eine Mulde, und es erhebt sich ein Berg zu seiner Seite, mit steilem Abhang diesseits, mit ganz flachem jenseits; schließlich bilden sich ganze Wellenzüge aus, bestehend nahe der Mitte aus feinen Kräuselungen, weiterhin aus immer längeren und größeren Wellen; näheres läßt sich ohne Wiedergabe der Zeichnungen nicht schildern. Die Zeitwerte, zu denen die verschiedenen Formen sich einstellen, hängen von dem Werte der Schwere ab, der einzigen Konstanten, die in den Formeln vorkommt.

F. A.

---

35. *L. Matthiessen. Gibt es unendlich große Geschwindigkeiten?* (Boltzmann-Festschr. S. 141—145. 1904). — Wenn man mit Hilfe zweier unisoner Stimmgabeln auf Quecksilber oder einer anderen Flüssigkeit zwei sich durchkreuzende Kreiswellensysteme erregt, so beobachtet man stehende hyperbolische Interferenzlinien, deren Scheitel in der Verbindungslinie der Erregungszentra liegen. Daneben treten aber zugleich fortschreitende Wellen auf elliptischen und hyperbolischen Interferenzlinien auf, für deren Anfangsgeschwindigkeit der Verf. $v = \infty$ berechnet. Dasselbe folgt auch für den Fall, wo mit verschieden gestimmten Stimmgabeln Wellen von verschiedener Breite und Geschwindigkeit auf der Niveaufläche einer Flüssigkeit erregt werden. Lp.

---

36. *K. Antolík. Über Klangfiguren gespannter Membranen und starrer Platten* (Verh. Ver. Nat.- u. Heilkunde z. Preßburg 24, S.-A. 71 S. 1904). — Während die Schwingungen der Membranen von der Theorie sehr ausgiebig behandelt worden sind, ist der Stand ihrer experimentellen Bearbeitung noch sehr unvollkommen; diese Lücke füllt der Verf. durch die vorliegende Monographie aus. Nach einem geschichtlichen Überblick erörtert er der Reihe nach die Fragen des Materials, der Dimensionen und der Erregung der Membranen, wobei schon die Vorversuche lehren, daß Membranen nicht bloß zu Transversal-, sondern auch zu Longitudinalschwingungen, letztere von großer Höhe und unabhängig von der Spannung, angeregt werden können. Die Klangfiguren selbst werden in zahlreichen Figuren dargestellt und trotz ihrer großen Mannigfaltigkeit in ein gewisses System gebracht. Am Schlusse werden die Ergebnisse in 28 Sätze zusammengefaßt, aus deren Inhalt hier nur weniges herausgegriffen werden kann. Die Knotenlinien der Transversalschwingungen kreisförmiger Membranen sind im Prinzip Kreise, eventuell, wenn solche sich nicht ausbilden können, andere geschlossene Linien. Schneidungen verschiedener Knotenlinien sind immer nur scheinbar; vorgetäuscht entweder durch Interferenzlinien oder durch Liniensprünge infolge von Partialtönen. Auch die in gewissen Fällen gleichzeitig auftretenden Kreis- und Radienstücke schneiden sich nicht eigentlich. Transversal- und Longitudinalschwingungen sowie die ent-

sprechenden beiden Systeme von Knotenlinien können sich gleichzeitig ausbilden; mit zunehmender Tonhöhe treten erstere immer mehr gegen letztere zurück. Bei Querschwingungen springt der Sand, bei Längsschwingungen gleitet er. Bei Querschwingungen bilden sich stets Schwingungsmittelpunkte und -linien, bei Längsschwingungen fehlen diese. Die Figuren für Längsschwingungen bilden sich reiner aus, weil sie von der Spannung nicht abhängen. Die Schallgeschwindigkeit ändert sich bei Längsschwingungen mit der Dicke des Materials und mit der Tonhöhe, sie wird desto kleiner, je dünner jenes und je höher diese ist. Unter den verschiedenen Klassen, in die man die Klangfiguren der Membranen einordnen kann — Teilungsklassen — sind die geradzahligen (zwei-, vierteilige etc.) die normalen, unparige und unregelmäßige kommen nur unter besonderen Verhältnissen zustande. F. A.

---

37. *A. Müller. Über Flüssigkeitsmembranen* (Inaug.-Diss. 33 S. Rostock 1904). — Die Absicht des Verf. war, die Klangfiguren der Membranen eingehend zu studieren; da aber inzwischen die Arbeit von Antolik erschien, beschränkte er sich auf die Prüfung und Bestätigung von dessen wichtigsten Resultaten, namentlich des Satzes, daß sich zwei Knotenlinien niemals schneiden, sowie auf die Untersuchung der Besonderheiten, die Flüssigkeitshäutchen gegenüber den festen Membranen darbieten. Der größte Teil der Arbeit ist aber der von Taylor beschriebenen Erscheinung gewidmet, wonach bei derartigen Lamellen, sobald die Interferenzfarben sichtbar werden, mannigfache Figuren entstehen, die sich je nach der Tonstärke mehr oder weniger schnell um sich selbst drehen. Diese (wie auch schon die Klangfiguren) wurden lichtbildnerisch fixiert, und es ließen sich zahlreiche Schlüsse ziehen, von denen hier folgendes mitgeteilt sei. Die Taylorschen Farbenbilder lassen sich sämtlich auf eine Grundform zurückführen, die dadurch entsteht, daß sich die Lamelle in zwei Hälften scheidet, die symmetrisch gegeneinander rotieren. Ihre Zahl und Form ist unabhängig von Tonhöhe, Tonstärke und Membrangröße. Ihre Entstehung ist auf Luftströmungen innerhalb stehender Wellen zurückzuführen; die Bewegung der Symmetrieachse ist dabei von den Knoten weggerichtet. Das Phänomen bedarf stets der gleichen Energie-

menge, um aufzutreten; da nun zu seiner Erzeugung desto stärkere Töne erforderlich waren, je höher diese waren, so liegt hierin eine indirekte Bestätigung des Wienschen Gesetzes, daß die untere Energiegrenze hörbarer Töne nach oben hin stark abnimmt. F. A.

---

38. *Lord Rayleigh. Über den Schallschatten einer Kugel* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 65—66. 1904). — Die Frage lautet: Wie groß ist die Schallstärke in den verschiedenen Punkten einer starren und festen Kugel, auf die ebene Wellen auftreffen; oder umgekehrt: wie groß ist die Schallstärke in verschiedenen Richtungen, wenn die Schallquellen über eine Kugelfläche verbreitet sind? Die analytische Lösung ist leicht gegeben; bei ihrer Deutung aber hängt alles von dem Verhältnis der Wellenlänge $2\pi/k$ zum Umfange der Kugel $2\pi c$ ab. Für kleine Werte des Produktes kc hat die Kugel wenig Effekt; den Fall $kc = 2$ hat der Verf. schon in seinem Buche behandelt, aber nur für spezielle Richtungen. Er gibt nun die Ausdehnung auf beliebige Richtungen, und er fügt den Fall $kc = 10$ hinzu. In der folgenden Tabelle gibt i die Schallstärke in Richtungen, die mit dem durch die Schallquelle gehenden Radius den Winkel w bilden:

w	i	w	i
0	3,8300	120	0,56815
15	3,8176	135	0,27890
30	3,7148	150	0,13338
45	3,4978	165	0,09492
60	3,1098	170	0,12591
75	2,4984	175	0,69395
90	1,7510	180	1,09263
105	1,06117		

Ohne Kugel würde die Schallstärke eins sein. Wie man sieht, ist die Intensität auf der der Schallquelle zugekehrten Kugelseite erheblich, fast bis zum vierfachen, verstärkt, dann macht sich die Schattenwirkung auf der Rückseite geltend, bei 165° ist nur noch ein Zehntel vorhanden; dann aber nimmt die Intensität wieder zu, und im Gegenpol ist sie über normal. Diese Erscheinung entspricht offenbar bis zu einem gewissen Grade dem hellen Fleck im Zentrum des Lichtschattens einer Kreisscheibe.

Wenn sowohl Schallquelle als Untersuchungspunkt auf der

Kugel liegen, wird das Problem etwas schwieriger; aber auch hier werden einige interessante Angaben für die ausführliche Veröffentlichung in Aussicht gestellt.

Ein Anhang enthält die von Lodge berechneten Legendreschen Funktionen bis zu P_{20}; sie können auch für andere physikalische Arbeiten von Nutzen werden. F. A.

---

39. **Lord Rayleigh.** *Über das zweidimensionale Problem der offenen Pfeife* (Phil. Mag. (6) 8, S. 481—487. 1904). — Das Problem der Korrektion, die man an der Länge einer offenen Pfeife anbringen muß, um ihr offenes Ende als einen Bauch betrachten zu dürfen, läßt sich, wie die Arbeiten von Helmholtz, Kirchhoff, Lord Rayleigh u. a. gezeigt haben, auf die Frage des elektrischen Ausbreitungswiderstandes zurückführen, und zwar ist dieser Widerstand des Luftraumes, genommen zwischen einem Querschnitt im Innern und einer vom Munde unendlich entfernten Fläche, endlich. Das entsprechende zweidimensionale Problem, d. h. der Fall, wo die Pfeife von zwei parallelen unbegrenzten Ebenen begrenzt wird, scheint Schwierigkeiten zu machen, da aus der Natur des betreffenden Integrals zu schließen ist, daß, wenn die Wellenlänge sehr groß ist, die Längenkorrektion ein unendliches Vielfaches der Breite werde. Andererseits führt die allmähliche Verwandlung des kreisförmigen in einen immer gestreckteren elliptischen Querschnitt zu dem Schlusse, daß die Korrektion immer kleiner werden muß. Es ist daher eine besondere Berechnung des Falles erwünscht. Diese Rechnung, bei der sich der Verf. an § 302 seines Buches anschließt, involviert allerdings die Einführung eines masselosen beweglichen Stempels in der Öffnung, was aber das Ergebnis nicht wesentlich beeinträchtigt. Ist die Wellenlänge groß gegen die Breite der Pfeife, so lautet dasselbe dahin, daß bei gegebener Wellen- oder Pfeifenlänge die Öffnung desto genauer als Bauch betrachtet werden darf, je geringer die Breite ist; beide Teile der Druckvariation verschwinden dann nämlich, sowohl der der Trägheit als auch der der Energiezerstreuung entsprechende. Dagegen bleibt das letztere Glied in dem entgegengesetzten Grenzfalle übrig, und es läßt sich dann einfach die Theorie ebener Wellen von unbegrenzter Ausdehnung anwenden. F. A.

---

40. ***T. C. Porter.*** *Über eine Methode der mechanischen Schallverstärkung* (Phil. Mag. (6) 7, S. 283—288. 1904; Proc. Phys. Soc. 19, S. 31—38. 1904). — Wenn man eine kleine Stimmgabel anschlägt und alsdann in die Flamme eines Bunsenbrenners hält, wird der Ton wesentlich lauter. Es läßt sich auf mancherlei Weise zeigen, daß diese Erscheinung nicht zu den bekannten Resonanzerscheinungen gehört, sondern darauf beruht, daß die Schallschwingungen der Flamme einen mehr unstetigen Charakter verleihen und dadurch das Verbrennungstempo von Gas und Luft modifizieren. Nach langen Versuchen gelang es dem Verf. einen zum Studium des Phänomens geeigneten Apparat zu konstruieren, der beschrieben und abgebildet wird; auch werden Photogramme der erregten Flamme wiedergegeben. Als Schallquelle bewährt sich sehr gut ein Edison-Bellscher Phonograph. Es werden nun die verschiedenen Einflüsse — Gas, Tonhöhe etc. — sowie die einzelnen Partien der Flamme untersucht, und es wird schließlich betont, welche Bedeutung diese Methode der Verstärkung an sich schwacher Töne gewinnen kann. F. A.

---

41. ***A. G. Webster.*** *Über den mechanischen Wirkungsgrad der Schallerzeugung* (Boltzmann-Festschrift, S. 866—875. Leipzig 1904). — Der Verf. hat sich die, bisher nur in einigen unzulänglichen Vorarbeiten behandelte Aufgabe gestellt, den mechanischen Wirkungsgrad von Schallen möglichst einwandfrei zu bestimmen; er hat dazu einen Normalapparat konstruiert, den er als Phon bezeichnet. Er besteht aus einem kugelförmigen Resonator mit kreisförmiger Schallöffnung, der auf der gegenüberliegenden Seite durch eine Eisenmembran geschlossen ist, diese wird in Bewegung gesetzt durch einen kurzen Draht, der mit dem einen Ende an ihrem Zentrum, mit dem anderen an der Zinke einer Stimmgabel befestigt ist; letztere wiederum ist mit einer primären Gabel durch einen so langen Draht verbunden, daß das Phon beliebig transportiert werden kann; die Erregung geschieht elektromagnetisch. Es ist dafür gesorgt, daß der gesamte Schall durch die Öffnung aus dem Apparate austritt. Um nun verschiedene Tonquellen auf ihren Wirkungsgrad prüfen zu können, wird ein Phonometer benutzt, das die betreffende Tonquelle mit dem Phon zum Vergleich bringt;

als Grundlage dient die bekannte Theorie kubischer Resonatoren. Das Ergebnis zeigt, daß alle Tonquellen, die in der Musik benutzt werden, einen außerordentlich kleinen Wirkungsgrad haben, nämlich höchstens etwa $^1/_{100}$, meist aber noch weniger; die menschliche Stimme hat nahezu $^1/_{100}$, die Geige gar nur $^1/_{2000}$; alles gültig für die Tonhöhe von der Frequenz 256. Die außerordentliche Kleinheit des akustischen Nutzeffektes läßt sich durch den Ausspruch veranschaulichen, das zehn Millionen Hornbläser erforderlich sind, um eine Pferdekraft Tonwert zu erzeugen.

Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Frage der unteren Hörbarkeitsgrenze von Tönen; auch diese Versuche wurden mit Hilfe des Phons angestellt, und zwar bei einer Reihe über Wiesengrund, bei einer zweiten über Seewasser. Es ergab sich das merkwürdige Resultat, daß über Wasser die Grenzentfernung mehr als dreimal so groß war, während sie, selbst wenn man das Wasser als vollkommen, das Gras als gar nicht reflektierend ansieht, nur doppelt so groß sein dürfte; es müssen also hier verwickelte Einflüsse mitspielen. Als Verdichtungswert an der Grenze der Hörbarkeit ergibt sich für die Wasserfläche der Wert $8{,}9 \times 10^{-9}$, was seltsamerweise mit dem Lord Rayleighschen Werte für Gras leidlich und jedenfalls besser als der Webstersche Graswert stimmt.

Der Schluß der Arbeit bezieht sich, im Anschlusse an bezügliche Arbeiten von Lord Rayleigh, auf den Wirkungsgrad von Nebelsignalen; er ergibt sich zu etwa $^1/_{1800}$.

F. A.

---

42. *P. Czermak. Zur Demonstration der Klanganalyse* (Boltzmann-Festschrift, S. 80—84. Leipzig 1904). — Es wird ein von Boltzmann, Klemenčič und dem Verf. angegebener Apparat beschrieben, mit dem man das Mitschwingen von Obertönen unter verschiedenen Bedingungen an Pendeln demonstrieren kann. An der Stange eines Sekundenpendels ist nahe der Aufhängung ein Querstift befestigt, an den man Pendel von der relativen Länge 1, $^1/_4$, $^1/_9$, $^1/_2$ hängen kann. Zunächst schwingt von diesen nur das erste mit; wenn man aber mit Hilfe einer dreieckigen Schablone die Grundschwingung symmetrisch deformiert, so daß der Durchgang durch die Nulllage schneller, die Umkehr langsamer erfolgt, so gerät auch das

dritte Pendel (zweiter Oberton) in Mitschwingung; und wenn man mittels eines schrägen Hebels die Grundschwingung asymmetrisch deformiert, schwingt das zweite Pendel mit, während die beiden letzten in Ruhe bleiben. Um die deformierten Schwingungen zur Darstellung zu bringen, hat der Verf. einen graphischen Apparat gebaut, der ebenso wie die damit gezeichneten Kurven wiedergegeben wird. F. A.

---

43. *H. Knapman. Ein Experiment zur Darstellung harmonischer Untertöne* (Proc. Roy. Soc. 74, S.-A. 1904). — Wenn man mit einer schwingenden Stimmgabel ein Kartenblatt oder ein anderes dünnes Objekt nur leicht berührt, so daß die beiden Körper nicht dauernd, sondern nur periodisch in Kontakt bleiben, so erhält man, je nach der Periode dieser Unterbrechungen im Verhältnis zur Periode der Stimmgabel, entweder deren eigenen Ton oder einen ihrer harmonischen Untertöne, und außerdem ist die Klangfarbe sehr verschieden von der ursprünglichen, sie entspricht nämlich dem Vorhandensein zahlreicher Obertöne in dem Klange. Um dies auch sichtbar zu zeigen, benutzte der Verf. eine Gabel von solcher Größe, daß die Untertöne viel zu tief waren, um gehört zu werden; dafür sah man jetzt beim Visieren nach dem Kartenblatt ein breites Lichtband, und in ihm verschiedene helle Streifen, als Zeugen der zusammengesetzten Natur der Schwingung. Sie verschwinden, sobald der Druck soweit gesteigert wird, daß dauernde Berührung eintritt; und entsprechend wird in diesem Falle bei hörbaren Tönen der Klang wieder stimmgabelartig einfach.

(Ganz ähnliche Versuche hat der Referent schon 1878 auf der Naturforscher-Versammlung in Kassel mitgeteilt; die Untertöne kommen auch zustande, wenn die Berührung mit dem Gabelstiel erfolgt, und auch dann, wenn der berührte Körper ausgedehnt, z. B. eine Tischplatte ist.) F. A.

---

44. *A. und L. Weinhold. Ein akustisches Analogon zum Zeemanschen Phänomen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 92—93. 1904). — Befestigt man eine Stimmgabel von der Frequenz 435 auf der Achse einer Schwungmaschine und läßt

sie knapp 20-mal pro Sekunde rotieren, so hört man bei seitlicher Annäherung des Ohres die eine kleine Terz bildenden Töne $395^1/_2$ und $474^1/_2$; infolge des Amplitudenwechsels spaltet sich nämlich der Ton in zwei Komponenten von konstanter Amplitude. Mit zwei geeigneten Resonatoren kann man die Erscheinung auch ohne Annäherung des Ohres deutlich wahrnehmen. Die Erregung der Gabel erfolgt am besten durch einen zwischen die Zinken geklemmten Keil, den man dann herauszieht; unter Benutzung einer Schnur kann man den Keil auch erst während der Rotation herausziehen. Die Analogie der Erscheinung mit dem Zeemanschen Phänomen liegt auf der Hand. F. A.

---

45. ***H. Pflaum.*** *Physikalische Kleinigkeiten* (VIII. Korr.-Blatt d. Rigaer Naturforscher-Ver. 47, S. 46—56. 1904). — Die Versuche mit der „elektrischen Orgelpfeife“ (vgl. Beibl. 28, S. 600) wurden fortgesetzt; dabei wurden die verschiedenen Einflüsse studiert, wie: die Dimensionen der benutzten Röhren, ihr Material, die Lage des Drahtrostes, es wurde die Lage der Knoten und Bäuche ermittelt, und es wurde versucht, in das äußerst komplizierte System im Innern der Pfeife Klarheit zu bringen; es dienten dazu feine Ascheteilchen von Zigarettentabak. Auch wurde der Einfluß von in die Luftsäule eingeführten Hindernissen studiert. Den Schluß bildet eine Mitteilung über die vom Verf. angestellten Versuche an einer elektrischen Flöte aus Glas. F. A.

---

46. ***Q. Majorana.*** *Über eine akustische Eigenschaft der manometrischen Flammen* (Atti R. Acc. dei Linc. 13, S. 108—110. 1904). — Verschiedene Erwägungen führen zu der Vermutung, daß ein Gasstrom, den man auf eine manometrische, d. h. pulsierende Flamme wirken läßt, die Wiedergabe der die Flamme pulsieren machenden Schalle veranlassen werde. In der Tat: wenn man mit dem Munde leicht gegen eine manometrische Flamme bläst, erhält man den primären Schall wieder; für Versuche wird man natürlich lieber eine besondere Einrichtung treffen, die den Gasstrom zuführt. Als Tonquellen können Pfeifen, Stimmgabeln etc. dienen; die Wiedergabe ist sehr treu, und desto treuer (wenn auch zugleich desto schwächer),

je kleiner die Flamme ist. Auf diese Weise kann man auch das gesprochene Wort reproduzieren, hat also eine sprechende Flamme vor sich, die man dem sprechenden Lichtbogen zur Seite stellen kann. F. A.

---

47. **F. Richarz.** *Eine akustische Erscheinung an Quarzgefäßen* (Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. d. Nat.-Wiss. Marburg 1903, S. 85—87). — Wenn man einen aus Kugel und Hals bestehenden Kolben aus geschmolzenem Quarz mit Wasser ausspült und dann schräg, die Kugel nach oben, in die Flamme hält, hört man einen dem Eigenton der Luftmasse nahe gelegenen Ton; ist er verstummt, so tritt er von neuem auf, wenn man den Hals vorübergehend aufrichtet, so daß ein Tropfen in die Kugel läuft, und es schwankt dann die Tonhöhe nicht unerheblich. Die Ursache des Tönens liegt offenbar in der mit der Verdampfung und Kondensation verbundenen sehr kräftigen periodischen Ausdehnung des Dampfes in den Hals hinein und Kontraktion wieder in die Kugel hinein; Dichte- und Temperaturänderungen bedingen die Tonschwankungen. Mit Glasgefäßen lassen sich die Töne nicht wohl beobachten, weil sie den Vorgang nicht aushalten. F. A.

---

48. **L. Bard.** *Die Elemente der Molekularschwingungen und der Fortpflanzungssinn der Schallwellen* (C. R. 139, S. 593—595. 1904). — Nachdem der Verf. schon in früheren Mitteilungen auseinandergesetzt hat, daß die gewöhnliche Erklärung des Orientierungsvermögens des Ohres nicht ausreicht, da die auf das Trommelfell stoßenden Impulse mit dem Richtungssinne des ursprünglichen Schalles nicht in direktem Zusammenhange stehen, stellt er zwei Hypothesen auf, die zur Erklärung hinreichen. Nach der ersten sollen die Luftteilchen bei ihrer Entfernung von der Schallquelle eine etwas größere Amplitude haben als bei der Wiederannäherung (was sich physikalisch rechtfertigen ließe). Nach der zweiten soll die Übertragung der Erschütterungen auf eine durch ein Hindernis geschützte Zone durch eine Art von Diffusion erfolgen, und zwar durch eine laterale Erregung an der Grenze der geschützten Zone hin, und durch eine retrograde Erregung, sobald die Erschütterung

Zonen erreicht, die mit rückwärtigen Hohlräumen in Verbindung stehen. Der asymmetrische Charakter der Schwingungen je nach ihrem ursprünglichen Richtungssinne würde dann auch im Ohre gewahrt bleiben, und dieses hätte den nötigen Anhalt für die Erkennung des Ursprunges. Leider lassen sich die Hypothesen, wie ihr Urheber meint, wohl kaum jemals experimentell prüfen. F. A.

---

49. *E. W. Scripture. Über das Studium der Sprachkurven* (Ann. d. Naturphilosophie 4, S. 28—46. 1904). — Die Laute werden auf ein Grammophon und von diesem vergrößert mit Hilfe eines vom Verf. konstruierten Apparates auf Papier übertragen. Die Kurven erlauben die Klanganalyse und die Bestimmung der Tonhöhe, die bekanntlich auch beim Sprechen erheblich schwankt. Auf den mannigfachen Inhalt des Vortrags kann, zumal er wesentlich physiologisches und phonetisches Interesse hat, hier nicht eingegangen werden; es sei nur hervorgehoben, daß der Verf. den beiden Vokaltheorien von Helmholtz und Hermann, die den durch die Kurven dargestellten Verhältnissen beide nicht entsprechen, eine neue zur Seite stellt und durch eine Reihe von Fundamentalgedanken kurz charakterisiert. F. A.

---

50. *G. Zambiasi. Die Lissajousschen Figuren in der Ästhetik der Töne* (46 S. Turin, Frat. Bocca, 1903). — Im ersten Teile werden die Lissajousschen Figuren vom rein physikalischen Standpunkte erörtert, und es werden einige sinnreiche Abänderungen des Verfahrens, sie photographisch darzustellen, angegeben. So kann man bei den verstimmten oder großzahligen Kombinationen dadurch verschiedene Bilder erhalten, daß man als Expositionszeit verschiedene Bruchteile eines Zyklus wählt, wodurch man mehr oder weniger zahlreiche von den nach und nach auftretenden Umläufen erhält. Ferner kann man die empfindliche Schicht vor dem Objekte vorbeiführen, wodurch man eine bessere Auflösung des Bildes erhält und auch in den Stand gesetzt ist, ganze Zyklen oder mehrere solche darzustellen, ohne daß Unklarheiten entstehen. Auf diese Weise erhält man sehr typische Figuren von den wichtigsten Akkorden, die hier reproduziert sind. Endlich hat

der Verf. auch Bilder von ternären Tonkombinationen entworfen; als Beispiel wird die Figur für die Töne 4:5:6, zwei von ihnen parallel, der dritte senkrecht, wiedergegeben.

Im zweiten Teile werden dann die optischen Verhältnisse mit den ästhetisch-musikalischen Verhältnissen in Verbindung gebracht, und es werden von diesem Gesichtspunkte aus zahlreiche Grundfragen behandelt, wie die der Tonalität, der Intervalle, der Konsonanzen und Dissonanzen, der Temperatur, des Gesetzes der einfachen Verhältnisse und anderes mehr. Im Auszuge lassen sich diese sehr interessanten Betrachtungen nicht wiedergeben. F. A.

---

51. *G. Zambiasi. Das Gesetz der einfachen Verhältnisse und die Musik* (32 S. Turin, Frat. Bocca, 1904). — So viel auch schon über das Gesetz der einfachen Verhältniszahlen der Schwingungen bei den musikalischen Akkorden in rein physikalischer Hinsicht gesagt worden ist, so ist doch die Verknüpfung dieses Gesetzes mit der musikalischen Ästhetik noch nicht erschöpfend behandelt worden. Der Verf., der hierzu schon durch seine früheren Arbeiten den Grund gelegt hatte, unternimmt nun die Lösung dieser Aufgabe. Die Gesetze der Schwingungen, die elastischen Verhältnisse des Hörapparats, die Übertragung der Empfindungen auf die Nervenzentren, die Rolle, die hierbei die sogenannte physiologisch-akustische Zeitkonstante spielt, die Auffassung der Tonalität in der natürlichen Skala: alles dies wird zusammengefaßt unter dem einheitlichen Gesichtspunkte des Gesetzes der Einfachheit der Verhältnisse oder, wie man noch bezeichnender sagen kann, des kleinsten Mittels, mit dem der Tonsetzer seine Ideen im Einklang mit den physiologischen Bedingungen des Organismus zum Ausdruck bringen kann.

Was sich im Gange dieser interessanten Untersuchung über einzelne Grundfragen — z. B. über das Verhältnis der Melodie zur Harmonie — ergibt, kann hier nicht auseinandergesetzt werden. F. A.

W. Stern. Demonstration des „Tonvariators“ (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 302—307. 1904; Physik. ZS. 5, S. 693—696. 1904).

Elektrizitätslehre.

52. ***Fr. Junker.*** *Physikalische Aufgaben aus dem Gebiete des Magnetismus und der Elektrizität für die oberen Klassen höherer Lehranstalten* (48 S. ℳ 0,80. Ulm 1904; Leipzig, Kommissionsverlag von B. G. Teubner). — Der Verf. gibt eine dankenswerte Zusammenstellung von Aufgaben aus dem Gebiete des Magnetismus, der Elektrostatik und des elektrischen (Gleich-) Stromes, die für die oberen Klassen von Realgymnasien und Oberrealschulen geeignet sind, und zum Teil bereits bei Reifeprüfungen verwendet wurden. Jeder Gruppe von Aufgaben (bei denen die Resultate angegeben sind) ist eine Reihe von durchgerechneten Musterbeispielen vorangestellt, in denen die für die Lösung derartiger Aufgaben nötigen Sätze und Lösungsmethoden ausführlich abgeleitet sind. Der Schüler soll dadurch mit den in Frage kommenden physikalischen Begriffen sowohl, wie mit der Anwendung des absoluten Maßsystems und den Dimensionen der betreffenden physikalischen Größen vertrauter werden. Das Büchlein soll zur Vertiefung und Befestigung des im Unterrichte gebrachten dienen. Die Zahl der Musterbeispiele und Aufgaben beträgt 300. Für eine Neuauflage würde Ref. die elementare Behandlung der Kraftlinientheorie, die Bestimmung und Anwendung der Dielektrizitätskonstante und die Ableitung der Induktion in einem geradlinigen Drahte, der durch ein homogenes Magnetfeld bewegt wird, auf Grund der Kraftlinientheorie hinzugefügt wünschen. A. D.

---

53. ***J. Bosscha.*** *Leerboek der Natuurkunde. 5. Band. 7. Auflage. Magneetkracht en Elektriciteit, erster Teil bearbeitet von Dr. C. H. Wind* (Holländisch. 396. S. Leiden 1903). — Das vorliegende Buch bildet einen Teil des großen Werkes, welches der Senior der holländischen Physiker und der Sekretär der Holländischen Gesellschaft der Wissenschaften in Haarlem jetzt in neuer Auflage mit Unterstützung jüngerer Kräfte herausgibt. Der vorliegende fünfte Band dieses Werkes hat sein eigenartiges Gepräge jedenfalls durch den Bearbeiter Hrn. Wind erhalten, der, selbst im Besitze des ganzen mathematisch-physikalischen Rüstzeugs, sich mit großer Liebe und

Sorgfalt der Aufgabe unterzogen hat, ein durchaus elementares Lehrbuch über die Grundbegriffe der einfachsten elektrischen und magnetischen Erscheinungen zu schreiben. Das zur Behandlung kommende Erfahrungsmaterial gehört zum überwiegenden Teil der klassischen Elektrostatik und Magnetostatik an, etwa in dem Umfange, wie diese Lehren bereits zur Zeit von Gauss vorhanden waren oder durch die magnetischen Untersuchungen von Gauss selbst entwickelt wurden. Die Eigenart des Buches aber sehen wir darin, daß diese Lehren durchweg an die neuesten theoretischen Anschauungen angeknüpft und mit den seit Maxwell überall durchgedrungenen mathematischen Hilfsmitteln beleuchtet werden.

Hierfür einige Beispiele. Der Begriff des Magnetfeldes (1. Kapitel) und der des elektrischen Feldes (2. Kapitel) werden vorangestellt. Das elektrische Feld wird als Überlagerung der Einzelfelder von Elektronen beschrieben. Das Potential wird eingeführt als Linienintegral des Feldes oder als Arbeit der Feldstärke. Es wird bewiesen, daß es wirklich ein Potential gibt, d. h. daß das Linienintegral einen nur von den Endpunkten des Weges abhängigen, von der Form des Weges aber unabhängigen Wert hat. Um die elektrischen Felder im Dielektrikum begreiflich zu machen, wird das Maxwellsche Bild der elektrischen Verschiebungen sorgfältig und widerspruchsfrei ausgearbeitet; bei Maxwell selbst ist dieses Bild bekanntlich aus Stücken zusammengesetzt, die unter verschiedenem Gesichtswinkel aufgenommen sind und in denen z. B. dasselbe Wort Elektrizität verschiedene Bedeutungen hat. Der Verf. führt in das Bild positive und negative Verschiebungskerne ein, d. h. Stellen, von denen eine inkompressible Flüssigkeit, Elektrizität genannt, gleichsam nach außen gedrängt oder nach innen eingezogen wird. Die dieser Verschiebung entsprechende Arbeit ist die elektrische Energie des Feldes, die im Bilde erforderlichen Drucke entsprechen der elektrischen Kraft des Feldes, die Verschiebungskerne den Elektronen. Es wird darauf hingewiesen, daß das Bild zum Teil mehr aussagt, als wir durch die Wirklichkeit bewahrheiten können, daß es aber der Wirklichkeit nirgends widerspricht. In einem 3. Kapitel wird das magnetische Feld eingehender besprochen. Hier erhebt sich die Frage, ob man auch Kerne

magnetischer Induktion, entsprechend den Kernen der elektrischen Verschiebung, annehmen müsse. Die Frage ist zu verneinen, da es keine wahre magnetische Ladung gibt. Vielmehr wird hier der Begriff der „Magneküle" eingeführt, (= magnetische Moleküle oder Elementarmagnete), die als umlaufende Elektronen zu deuten sind.

Infinitesimal-Rechnungen werden vermieden und durch Grenzbetrachtungen ad hoc ersetzt. Dank der vereinfachten Begriffe der Vektorrechnung ist dies möglich, ohne daß die Darstellung hierdurch zu schleppend wird. Es werden nicht die Vektorrechnungen, die ja erst zusammen mit der Vektor-Differentiation recht fruchtbar werden, sondern fortlaufend die Vektorbegriffe benutzt, auch z. B. die des Linienintegrals und des Oberflächenintegrals eines Vektors.

Die einzelnen Versuche sind stets anschaulich beschrieben. Interessant ist auch die Behandlung des Schiffskompasses und die Theorie der Ausgleichung der Eisenmassen des Schiffes am Schluß des Buches, welche von einem Fachmann der holländischen Seewarte, Dr. Cosijn, herrührt.

In die holländische Sprache liest sich der deutsche Leser bekanntlich sehr schnell hinein. A. S.

---

54. *G. Helm. Die Theorien der Elektrodynamik nach ihrer geschichtlichen Entwickelung* (164 S. *M* 5,60. Leipzig, Veit & Co., 1904). — Für den, der tiefer in den Geist einer Wissenschaft eindringen will, bleibt ein Zurückgehen auf die Quellen und eine Verfolgung der Entwickelung dieser Wissenschaft nicht erspart. Das befreit von einer dogmatischen Auffassung der zur Herrschaft gelangten Theorie und macht selbständig. Aber nicht jeder hat die Zeit, Gelegenheit oder Veranlagung den zahlreichen Pfaden des Suchens nachzugehen, obgleich es sicher mit Gewinn geschehen würde. Da ist eine andere Methode willkommen, das ist die der zusammenfassenden, historisch-kritischen Darstellung einer Wissenschaft. Sie hat sogar in einer Hinsicht einen Vorzug: sie sichtet, kritisiert und systematisiert. Freilich, man sieht so die Dinge nicht direkt, sondern mit den Augen des Autors, ja, manche Schößlinge, denen eine Weiterbildung bisher versagt geblieben ist, lernt man überhaupt nicht kennen. Ein auf der Höhe stehender Autor wird jedoch

die daraus entstehenden Gefahren für die Auffassung zu vermeiden wissen. Das zeigen die bekannten Werke von E. Mach über die Entwickelung der Mechanik und der Wärme. Sie sind vorbildlich geworden. Zu derselben Kategorie gehört die Entwickelung der Elektrodynamik, die Hr. Helm im Abriß zu geben unternommen hat. Er beginnt mit der Oerstedschen Entdeckung und gibt weiter in gedrängter Form nur das, was eine Fortbildung erfahren hat. Die Elektronentheorie wird verhältnismäßig kurz behandelt; sie kann natürlich noch nicht kritisch beleuchtet werden. Der Verf. hat wohl daran getan sich der modernen verfeinerten mathematischen Sprache zu bedienen, um die Gedankenfäden der älteren Theorien vor uns zu reproduzieren. Dadurch wird es uns leicht gemacht die Weiterführung derselben zu erkennen. Die Prinzipien sind gut herausgearbeitet. Der theoretisch Vorgebildete wird diesen klar geschriebenen Abriß mit Gewinn lesen. K. U.

---

55. ***J. Wallentin.*** ***Einleitung in die theoretische Elektrizitätslehre*** (Bd. XV von B. G. Teubners Lehrbüchern der mathem. Wissensch. 444 S. ℳ 12,00. 1904). — Die im wesentlichen an J. J. Thomson und Mascart orientierte Darstellung spiegelt die Theorie in einem Zustande, der auf innere Durchbildung der Prinzipien hin angesehen als definitiv überwunden gelten muß. Diese vermag aber auch das Gebiet, das wir heute beherrschen, nicht zu decken. Es geht nicht mehr an, den physikalischen Begriff der Elektrizitätsmenge unbesehen in den Text einfließen zu lassen, oder — wie auf S. 15 und 16 — ohne weiteres Konsequenzen aus dem Coulombschen Gesetze zu ziehen für ein Medium, in dem Leiter eingebettet sind, oder — wie auf S. 12 und 16 — von wirksamen und freien Elektrizitätsmengen zu reden und erst viel später, auf S. 72 und 73, im Vorbeigehen die Definition der freien und wahren Elektrizität zu streifen. Andere Begriffe wieder finden keine Erweiterungen, wo sie solcher dringend bedürftig sind. So wird z. B. die E.M.K. auf S. 225 als Potentialdifferenz eingeführt, aber auch in der Theorie der nicht-stationären Felder ruhig weiter gebraucht und in den allgemeinen Feldgleichungen auf S. 399 und folgenden erscheint sie mit der elektrischen Feldstärke identifiziert. — Die Strahlungsprobleme und die Elek-

tronentheorie haben keinen Platz gefunden. Wo die erstgenannten berührt werden, stoßen wir auf Seltsamkeiten. So lesen wir auf S. 400 und ähnlich S. 404: „Wenn von vornherein keine elektrische Ladungen im Raume vorhanden sind, dann können auch keine elektrischen Verschiebungen (darunter sind nach S. 69 Polarisationen gemeint) eintreten und dann ist

$$\frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z},$$

(wo PQR die Komponenten der E.M.K. im Feldpunkte xyz sind) gleich null.“ Auf S. 408 wird die Energieströmung in einen elektrischen Leiter hinein betrachtet, längs dessen sich elektrische Schwingungen fortpflanzen. „Für die elektrische Kraft sind im Innern des Leiters die Äquipotentialflächen Ebenen, die auf der Zylinderachse normal stehen. Außerhalb des Leiters sind die Äquipotentialflächen — wenigstens in der Nähe des Leiters — ebenfalls zur Zylinderachse normal. Was die Äquipotentialflächen der magnetischen Kraft betrifft . . .“

Aber auch auf engerem Gebiete finden wir Verstöße. Selbst von didaktischen Verfehlungen ist dies Lehrbuch nicht frei. Es sei hier nur folgende erwähnt: Auf S. 226 wird gezeigt, „daß der elektrische Widerstand eine Größe ist von derselben Natur, wie der *reziproke* Wert einer Geschwindigkeit“; am Schlusse des Buches (S. 439) wird unter dem Titel „Elektromagnetisches Maßsystem“ die Dimension desselben gleich jener einer Geschwindigkeit angegeben. Was für einen Vers mag sich darauf wohl der ernste Jünger der Wissenschaft machen? Ein aufklärendes Wort sucht er vergeblich.

Die Anordnung des bearbeiteten Stoffes ist die übliche. Die Kapitelüberschriften lauten: Elektrostatik, Magnetismus, Theorie der elektrischen Ströme, Elektromagnetismus, Theorie der galvanischen und Magnetoinduktion, die Maßsysteme. Zahlreiche Behandlungen von Problemen der statischen und stationären Felder, sowie Berechnungen von Induktionskoeffizienten gereichen dem Buche zum Vorteile. K. U.

---

56. ***C. Moormann.*** *Das Wesen der Elektrizität und des Magnetismus* (60 S. Leipzig 1904). — Der Verf. sucht die elektromagnetischen Erscheinungen durch Hypothesen über den Bau der Moleküle und deren Wirbelbewegungen zu er-

klären. Die Schlüsse aus diesen Hypothesen sind, ebenso wie die Hypothesen selbst, nur qualitativer Natur. Ref. glaubt nicht, daß durch solche Behandlungsart irgend etwas gewonnen wird.

Gans.

---

57. **M. Abraham.** *Die Grundhypothesen der Elektronentheorie* (Physik. ZS. 5, S. 576—579. 1904). — Es handelt sich um Aufzählung, Beleuchtung und Kritik der Zusatzhypothesen, die einerseits von dem Autor (Drudes Ann. 10, S. 105. 1903) gemacht worden sind, um die Dynamik eines Elektrons beliebiger Gestalt rein elektromagnetisch zu entwickeln, die andererseits von H. A. Lorentz (Versl. K. Ak. van Wet. 1899, S. 507 u. 1904, S. 986; vgl. Beibl. 28, S. 981 u. 29, S. 168) aufgestellt worden sind, um die Optik bewegter Körper in eine Elektronentheorie widerspruchslos einzuordnen. Die Kritik des Verf. richtet sich gegen die Lorentzsche Hypothese, daß die Körper infolge der Erdbewegung eine gewisse Kontraktion parallel der Bewegungsrichtung erfahren sollen. In Anbetracht unserer mangelhaften Kenntnisse über die Molekularkräfte läge es nahe, diese Hypothese aufzugeben oder abzuändern. Aber auch die andere Hypothese, daß die quasielastischen Kräfte, welche die Elektronen an ihre Gleichgewichtslagen binden, infolge der Erdbewegung die gleiche Änderung wie die elektrischen bez. die molekularen Kräfte erfahren sollen, schwebe infolge unsere Unkenntnisse vollständig in der Luft. Unsere Vorstellungen über die Molekularkräfte und quasielastischen Kräfte seien auch weit weniger der experimentellen Prüfung zugänglich als die Vorstellungen über die Beschaffenheit des freien negativen Elektrons. Die Theorie des Verf., die das Verhalten des freien negativen Elektrons richtig beschreibt, soweit bis heute die Erfahrungen reichen, die sich aber nicht in befriedigender Weise in eine auf die vorgenannten Lorentzschen Hypothesen fußende Optik bewegter Körper einordnet, brauche man deshalb nicht aufzugeben. Es sei vielmehr aussichtsvoller die obengenannten Lorentzschen Hypothesen so zu modifizieren, daß eine Übereinstimmung mit der Gesamtheit der Beobachtungen erzielt werde.

K. U.

---

58. **M. Abraham.** *Die Strahlungsreaktion auf ein bewegtes Elektron* (Vorgetragen vor der Sektion A der British

Association zu Cambridge 1904; vgl. auch Electrician 53, S. 868—869. 1904). — Eine Theorie der Feldrückwirkung auf ein bewegtes Elektron zu entwickeln ist für geringe Geschwindigkeiten bekanntlich englischen Physikern und H. A. Lorentz geglückt, eine umfassendere — für Geschwindigkeiten, die bis an die Lichtgeschwindigkeit heran reichen — hat der Verf. in Drudes Ann. 10, S. 105—179, 1903, ausführlich gegeben. Aus derselben stellt der Autor jetzt der älteren Theorie den allgemeineren Ausdruck für das Kraftaggregat auf ein bewegtes Elektron ergänzend gegenüber und gibt zwei instruktive Beispiele, die den Einfluß der Ergänzungsglieder auf die dissipative Kraft erkennen lassen, nämlich die gleichmäßige Bewegung eines Elektrons längs eines Kreises bez. längs einer Schraubenlinie.

K. U.

---

59. *G. Picciati. Energiefluß und Strahlung im elektromagnetischen Felde, welches durch elektrische Konvektion erzeugt ist* (N. Cim. (5) 7, S. 374—384. 1904; vgl. auch Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 384—392. 1904; Beibl. 28, S. 1200). — Der Verf. behandelt das elektromagnetische Feld einer punktförmigen beschleunigten elektrischen Ladung und berechnet auf Grund des Poyntingschen Theorems die Strahlung durch eine Kugelfläche mit unendlich großem Radius, indem er nur den Teil der Felder berücksichtigt, der wie $1/r$ im Unendlichen verschwindet (denn die stärker verschwindenden Glieder geben keinen endlichen Beitrag zur Strahlung durch die Fläche im Unendlichen).

Ferner wird der Fall der bewegten Ladung parallel einer leitenden Ebene behandelt.

Gans.

---

60. *J. J. Thomson. Über das Moment im elektrischen Felde* (Phil. Mag. (6) 8, S. 331—356. 1904). — Die vorliegende Arbeit schließt sich an das erste Kapitel der „Recent Researches“ des Verf. an. In demselben ist das Prinzip aufgestellt, daß im elektromagnetischen Felde ein Moment (elektromagnetische Bewegungsgröße) in bestimmter Verteilung vorhanden ist. Und zwar ist dasselbe stets gleich dem Vektorprodukt aus dielektrischer Verschiebung und magnetischer Induktion. Der Grundsatz, daß die Summe des elektromagnetischen Momentes und der Bewegungsgröße der materiellen Körper konstant ist, liefert

eine einfache Methode, die auf letztere wirkenden Kräfte elektromagnetischen Ursprungs zu berechnen. Die behandelten Beispiele sind folgende: Feld eines magnetischen Pols und einer elektrischen Ladung; eine bewegte Ladung; eine geladene Kugel, die um eine Achse rotiert. (Außer dem stationären Zustand wird auch der veränderliche Zustand betrachtet.) Eine bewegte und eine ruhende Ladung; zwei bewegte Ladungen; Moment elektrischer Wellen, Druck der Strahlung. — Ferner wird noch der enge Zusammenhang zwischen dem elektromagnetischen Moment und dem Vektorpotential nachgewiesen. Die Rechnungen sind fast durchweg unter Vernachlässigung der Größen von der Ordnung des Quadrats des Quotienten aus der Geschwindigkeit der Materie durch die des Lichtes durchgeführt.

Hl.

---

61 u. 62. **F. Koláček.** *Die ponderomotorischen Kräfte, welchen ein homogenes Dielektrikum in einem veränderlichen elektromagnetischen Felde unterworfen ist* (Physik. ZS. 5, S. 455 -456. 1904). — **R. Gans.** *Dasselbe* (Ebenda, S. 627—629). — Koláček wendet sich gegen den Angriff, den Gans (Beibl. 28, S. 722) gegen ihn gerichtet hat und erklärt denselben für unberechtigt. Gans hält an seiner Meinung fest. Es handelt sich in dieser Polemik darum, wie die von H. A. Lorentz eingeführten Begriffe und Sätze richtig zu verstehen sind. Eine auszugsweise Wiedergabe derselben ist unmöglich. Hl.

---

63. **A. E. H. Love.** *Die fortschreitende Front der Wellen, die von einem theoretischen Hertzschen Oszillator emittiert werden* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 73—83. 1904). — Der Verf. gibt eine vereinfachte Ableitung der Beibl. 28, S. 393 aufgestellten Kontinuitätsbedingungen für die Stirnfläche einer fortschreitenden elektromagnetischen Störung in einem homogenen und unbegrenzten Medium und zeigt, wie durch sie die bisherigen Gleichungen des Feldes eines ruhenden idealen Hertzschen Oszillators eine Modifikation erleiden müssen. Gerade vor Beginn der Entladung besteht das elektrostatische Feld eines Dipols vom Momente B. Mit der Entladung breitet sich dann ein Feld aus, das in bekannter Weise aus der Funktion

$$A \cdot e^{-\frac{\nu}{\lambda}(c\,t-r)} \sin \frac{2\pi}{\lambda}(c\,t - r + \varepsilon)$$

ableitbar ist, worin die Symbole wohl keiner weiteren Erklärung bedürfen. Die Kontinuitätsbedingungen an der Stirnfläche der Wellen liefern nun die beiden Gleichungen:

$$\operatorname{tang}\frac{2\pi\varepsilon}{\lambda} = \frac{2\pi}{\nu} \qquad \text{und} \qquad A\sin\frac{2\pi\varepsilon}{\lambda} = B.$$

Die Phasenkonstante ε ist sonach in bestimmter Weise mit dem Dämpfungsfaktor ν verknüpft, und das Verhältnis des dynamischen Momentes A des Dipols zu seinem statischen Momente B ist stets größer als 1. Dementsprechend müssen auch die Kraftlinienbilder von Pearson und Lee (Phil. Trans. 193, 1900) umgeändert werden. Der Verf. hat dies auf beigefügten Tafeln für $\nu = 0{,}4$ durchgeführt und außerdem noch die Intensitätsverhältnisse der elektrischen Welle in der Nähe der Stirnfläche nach der 2., 3. und 13. Periode graphisch veranschaulicht. K. U.

---

64. *E. F. Nichols. Die noch unbekannten Wellenlängen zwischen den längsten Wärme- und den kürzesten bisher gemessenen elektrischen Wellen* (Referat eines Vortrags, gehalten in der Sektion A des elektrischen Kongresses St. Louis 1904; Electrician 54, S. 58. 1904). — Nach einem kurzen Rückblick über den augenblicklichen Stand unserer Wissenschaft bezüglich unserer Kenntnis des gesamten Spektrums, in welchem uns nur der Teil zwischen den durch selektive Reflexion erhaltenen Wärmewellen und den kurzen elektrischen Wellen von Lebedew und Lampa fehlt, gibt der Verf. eine Idee an, von der Seite der elektrischen Wellen aus die noch fehlenden sechs Oktaven zu überbrücken: eine große Anzahl von kleinen Metallkugeln, in Öl auf dem Boden eines Gefäßes liegend, sollen induktiv oder direkt elektrisch angeregt, Wellen in den Raum hinaussenden, die der Verf. mit Hilfe eines Gitters und eines einfachen Kohärers nachzuweisen hofft. E. L.

---

65. *W. Holtz. Eine vergessene Gleich- und Wechselstrominfluenzmaschine und die Ähnlichkeit der Influenz- und Magnetmaschinen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 137—141. 1904). — Der Verf. beschreibt eine Influenzmaschine, die bereits im Jahre 1864 fertiggestellt war, an Einfachheit und Bequemlichkeit zwar hinter den späteren Typen zurückstand, aber beliebig auf

Gleich- oder Wechselstrom geschaltet werden konnte und recht befriedigende Leistungen zeigte, z. B. pro Sekunde 800 Funken von 3 mm Länge.

Der Verf. führt ferner die oftmals kurz erwähnte Analogie in der Wirkungsweise einer Influenz- und einer magnetelektrischen oder Dynamomaschine weiter aus. Schwd.

---

66. **V. Crémieu.** *Statovoltmeter, Apparat zur Messung von 2 bis 40000 Volt in stabiler Gleichgewichtslage* (C. R. 138, S. 563—565. 1904). — Das Prinzip, das dem Apparate zugrunde liegt, ist die Kompensation der elektrostatischen Anziehung zwischen dem einen Ende eines leichtbeweglichen Hebels und einem auf das zu messende Potential geladenen Körper durch die elektrodynamische Abstoßung zwischen einer Spule am anderen Ende des Hebels und einer fixen Spule, die beide vom gleichen willkürlich variierbaren Strom durchflossen werden. Die Empfindlichkeit kann im Verhältnis 1:20 durch Änderung der Distanz zwischen dem Hebelende und dem anziehenden Konduktor geändert werden. Bei größter Empfindlichkeit wird durch 2 Volt noch ein merklicher Ausschlag erzielt; nach oben hin ist erst durch das Entladungspotential (ca. 40000 Volt) dem Meßbereich eine Grenze gesetzt. Wie aus dem Prinzip der Konstruktion hervorgeht, können natürlich auch Effektivspannungen alternierender Stromquellen gemessen werden. Der Apparat wird in einfacher und handlicher Form von Firma M. Pellin (Paris) ausgeführt. Schwd.

---

67. **A. Sprung.** *Über eine automatisch wirkende Vorrichtung zur Erweiterung des Meßgebiets der Registrierelektrometer. — Nebst einer Bemerkung über die automatische Aufzeichnung der luftelektrischen Zerstreuung* (Physik. ZS. 5, S. 326—329. 1904). — An dem Benndorfschen mechanisch registrierenden Elektrometer bringt der Verf. eine Vorrichtung an (im wesentlichen aus einem Umschalter bestehend, der durch einen im entsprechenden Momente ausgelösten Strom umgelegt wird), die automatisch das Hilfspotential der Nadel herabsetzt und damit proportional die Empfindlichkeit des Instrumentes verringert, sobald der Ausschlag eine gewisse Grenze überschreitet und infolgedessen einen jenen Umschalterstrom auslösenden

Kontakt herstellt. Z. B. im speziellen Falle normal 100 Elemente eingeschaltet, nach Umschaltung 34, also Reduktion der Empfindlichkeit auf $^1/_3$. Diese Vorrichtung hat während eines vierwöchentlichen Gebrauchs zufriedenstellend funktioniert.

Der Verf. beschreibt ferner eine Vorrichtung zur Registrierung der Zeit, innerhalb welcher das Potential des Elektrometers und eines mit ihm verbundenen Zerstreuungskörpers um einen gewissen konstanten Betrag sinkt. Schwd.

---

68. ***E. Grimsehl.*** *Veranschaulichung der Kapazität* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 290—291. 1904). — Um den Schülern den Begriff der elektrostatischen Kapazität durch ein mechanisches Analogon näher zu bringen, benutzt der Verf. Glasflaschen von 1, 2, n l Inhalt, die mit doppelt durchbohrten Gummistopfen versehen sind. Durch geeignete Glasröhren können die Gasinhalte mehrerer derartiger Flaschen zu *einem* (doppelten, dreifachen etc.) vereinigt werden. Vermittelst einer Kompressions- (z. B. Fahrrad-)pumpe, die mit der noch freien Durchbohrung des Stopfens einer Flasche (oder der letzten, wenn mehrere verwendet werden) verbunden ist, während an die andere noch freie Durchbohrung ein offenes Quecksilbermanometer angebracht ist, können durch ein-, zwei- oder mehrmaliges Pumpen immer gleiche Luftmengen hineingepreßt werden; die entsprechenden Druck(-potential-)erhöhungen werden am Manometer abgelesen. Die Anordnung und Deutung der Versuche ist ohne weiteres klar. Die Kompressionen müssen wegen der eintretenden Erwärmung der Luft langsam geschehen, bez. es muß mit der Ablesung etwa eine Minute gewartet werden. A. D.

---

69. ***H. Gerdien.*** ***Die Messung kleiner Kapazitäten mittels einer meßbar veränderlichen*** *Normalkapazität* (Physik. ZS. 5, S. 294—296. 1904). — Als Normalkapazität verwendet der Verf. ein System koaxialer Hohlzylinder, von denen die gerad- und und die ungeradzahligen je miteinander leitend verbunden sind und mittels Feinverstellung (Nonienablesung) parallel zu ihrer Achse mehr oder weniger ineinander geschoben werden können. Die Maximalkapazität beträgt ca. 550 cm. Der Verf. gibt verschiedene auf dem Prinzip der Ladungsteilung beruhende

Methoden für die praktische Ausführung der Messung in verschiedenen Fällen an; durch eine geringe Modifikation des Apparats kann man auch die Anwendung der Harmsschen Influenzierungsmethode ermöglichen. Preis ℳ 120,00 bei Firma C. Diederichs in Göttingen. Schwd.

---

70. **L. Puccianti.** *Elektrisches Analogon zum Diamagnetismus* (Phys. ZS. 5, S. 92—93. 1904). — Im elektrischen Felde werden Körper von kleinerer Dielektrizitätskonstanten als das Mittel nach den Stellen geringster Intensität hingedrängt. Diese Erscheinung läßt sich demonstrieren mit Hilfe eines Stromes kleiner Luftblasen, die man in Vaselineöl aus einer Kapillare an einer Metallkugel vorbei aufsteigen läßt. Wird die Kugel auf ein Potential von 2—3 mm Funkenlänge geladen, so krümmt sich die Bläschenreihe unter der Wirkung der Abstoßung. Bdkr.

---

71 u. 72. **J. Mościcki.** *Studien über die Durchbruchsfestigkeit der Dielektrika* (Krak. Anz. 1904, S. 42—45). — **Derselbe.** *Über Hochspannungskondensatoren* (Elektrot. ZS. 25, S. 527—532. 1904). — Die experimentell erhaltenen Ergebnisse sind:

1. Es sind zwei Arten von Durchbruch zu unterscheiden: am Rande der Belegung und im Innern derselben. 2. Für Glas und Ebonit erfolgt der Durchbruch bei gleicher Dicke des Dielektrikums am Rande bei viel niedrigerer Spannung als im Innern, z. B. Glas (0,5 mm dick): am Rande bei 11700 Volt, im Innern bei 67100 Volt. 3. Zwischen Durchschlagsspannung im Innern und Dicke des Dielektrikums besteht Proportionalität. 4. Bei Durchbruch am Rande besteht Proportionalität zwischen Dicke und Quadrat der Spannung. 5. Die Durchbruchsspannung sinkt bedeutend mit wachsender Frequenz des Wechselstromes. Diese Ergebnisse werden theoretisch begründet durch die Inhomogenität des elektrischen Feldes in der Nähe des Randes der Belegung. Die Durchbruchsfeldstärke im Innern kann als wohldefinierte Materialkonstante betrachtet werden (z. B. bei gewöhnlichem Glase für sinusförmigen Wechselstrom von 50 Perioden pro Sekunde: $130 \cdot 10^4$ Volt/cm). Auf Grund dieser Ergebnisse können durch Verdickung des Dielektrikums

am Rande und Vermeidung von Diskontinuitäten in der Form der Belegungen brauchbare Kondensatoren für Hochspannungen ohne Einbuße an Kapazität und ohne übermäßige Materialverschwendung ausgeführt werden. Schwd.

---

73. **B. Walter.** *Über das elektrische Durchschlagsgesetz für atmosphärische Luft* (Elektrot. ZS. 35, S. 874—875. 1904). — Gegenüber der von C. Baur (vgl. Beibl. 26, S. 284) aufgestellten allgemeinen Beziehung $V = c \, . \, d^{2/3}$ zwischen Durchschlagsspannung V und Dicke d des Dielektrikums, wobei c eine Materialkonstante ist, weist der Verf. nach, daß — von Störungen bei kleiner Funkenlänge abgesehen — die Formel $V = a + b\,d$ die Beobachtungen viel besser darstellt. Daran schließt sich eine theoretische Überlegung, die zur Annahme eines „Übergangswiderstandes“ und eines der Länge proportionalen „Widerstandes der Luft“ führt und ferner das Resultat ergibt, daß im Momente der Funkenbildung die Stromstärke konstant (unabhängig von Funkenlänge und Entladungspotential) ist. Abgesehen von der Einführung des Ausdruckes „Ionisationsstrom“, der als „Mittelding zwischen den gewöhnlichen Leiterströmen und den dielektrischen Verschiebungsströmen“ aufgefaßt wird, bleiben die modernen Anschauungen über die Natur und Entstehungsbedingungen einer Funkenentladung vollkommen unberücksichtigt. Schwd.

74—76. **W. Weicker.** *Das Durchschlagsgesetz für atmosphärische Luft* (Elektrot. ZS. 35, S. 947—948. 1904). — **C. Baur.** *Dasselbe* (Ebenda, S. 948—949). — **H. Grob.** *Dasselbe* (Ebenda, S. 951—953). — In der ersten Notiz wird auf einige Abweichungen aufmerksam gemacht, die das tatsächliche Verhältnis von Spannung und Schlagweite gegenüber der Formel $V = a + b\,d$ zeigt, und diese Abweichungen in einigen Fällen auf Änderung der Entladungsform zurückgeführt; andere Nebeneinflüsse, besonders atmosphärischer Natur, sollen noch später ausführlicher behandelt werden.

In der zweiten Notiz verweist der Verf. auf die Resultate Mościckis (vgl. obenstehendes Referat) und findet in der für Durchbruch am Rande geltenden Beziehung $V = c\sqrt{d}$ eine Bestätigung seiner eigenen nicht sehr abweichenden (?) Formel

$V = c\sqrt{d^3}$. Gegenüber Walter (vgl. vorstehendes Referat) wird darauf hingewiesen, daß dessen Formel schon lange bekannt sei.

In der dritten Notiz beschäftigt sich der Verf. ebenfalls mit unregelmäßigen Abweichungen empirischer Resultate von der Formel $V = a + b\,d$ und zeigt, daß sie in vielen Fällen auf eine durch die Kapazität der Elektroden, im Verein mit zufällig vorhandenen Selbstinduktionen, bedingte Resonanzerscheinung zurückführbar ist. Schwd.

---

77. ***J. Mościcki* und *M. Altenberg*. *Über dielektrische Verluste in Kondensatoren unter Einwirkung von Wechselstrom*** (Krak. Anz. 1904, S. 46—49). — Die bei Anwendung von Wechselstrom in einem Kondensator in Wärme umgesetzte und nach einer kalorimetrischen Methode bestimmte Energie ist ungefähr 50 mal größer als die Joulesche Wärme bei Anwendung eines Gleichstromes von der der Effektivspannung entsprechender Spannung. Hieraus schließen die Verf., daß der Hauptbetrag (98 Proz.) auf Deformationen des Dielektrikums durch das Wechselfeld zurückzuführen ist. In gewöhnlichem Glase (Probierröhrchen) beträgt dieser Energieverlust etwa 1 Proz. des gesamten Energiestromes. Allgemein läßt er sich darstellen durch die Formel: $W = K\,d\,(V/d)^{2+\alpha} f^{1+\beta}$, wo K eine Materialkonstante, V Spannung, d Dicke des Dielektrikums, f die Frequenz des Wechselstromes bezeichnen und α und β Exponenten sind, von denen vorläufig nur festgestellt werden konnte, daß sie zwischen 0 und 1 liegen. Die Versuche sollen fortgesetzt werden. Schwd.

---

78. ***M. Cantone*. *Über neue Untersuchungen der Elektrostriktion*** (Rend. Ist. Lomb. (2) 37, S. 164—174. 1904; auch N. Cim. (5) 7, S. 126—137. 1904). — Der Verf. gibt eine kritische Übersicht über die Resultate der Arbeiten von More (vgl. Beibl. **26**, S. 716; **28**, S. 664), Sacerdote (Beibl. 25, S. 710), Shearer (Beibl. **26**, S. 714) und A. Wüllner und M. Wien (Drudes Ann. **9**, S. 1217. 1902 und **11**, S. 619. 1903). Eine kurze Wiedergabe dieser Ausführungen ist nicht möglich, es sei nur erwähnt, daß der Verf. im Gegensatze zu More die Existenz einer Dimensionsänderung durch elektrische Kräfte — abgesehen von sekundären Einflüssen des Feldes wie durch

Temperatursteigerung und mechanische Pressung — für zweifellos erklärt. Schwd.

---

79 u. 80. **W. von Nicolajew.** *Über die wichtige Rolle der elektrischen Leitfähigkeit auf dem Gebiete der Elektrostatik* (Physik. ZS. 5, S. 169—174. 1904). — **Derselbe.** *Der experimentelle Nachweis des elektrischen Feldes im Innern von in Elektrolyte tauchenden Isolatoren; kontinuierliche Rotation des Isolators im vorgeschriebenen Sinne* (Ebenda, S. 203—205). — In der ersten Arbeit werden teils theoretische Betrachtungen über die Beeinflussung elektrostatischer Erscheinungen ausgeführt, falls die Leitfähigkeit der gewöhnlich als absolute Nichtleiter behandelten Dielektrika nicht mehr zu vernachlässigen ist, teils Versuche beschrieben, die diese theoretischen Resultate experimentell bestätigen.

In der zweiten Arbeit faßt der Autor die Resultate von vier typischen Versuchen in der Form zusammen: „1. Alle angestellten Versuche beweisen das Vorhandensein eines elektrischen Feldes im Innern von Isolatoren, welche man in Stromleiter versenkt. 2. Der Behauptung von Prof. Cohn gemäß ist dasselbe durch die Berührungsfläche mit dem Elektrolyten begrenzt; seine Kräfte besitzen die Eigenschaften von inneren Kräften“. Man vergleiche die Referate über verwandte Themen (Beibl. 28, S. 667). Schwd.

---

81. **K. E. Guthe.** *Eine Studie über das Silbervoltameter* (Phys. Rev. 19, S. 138—153. 1904). — Die in letzter Zeit beschriebenen verschiedenen Typen des Silbercoulometers werden vom Verf. einer sorgfältigen Prüfung unterzogen und zwar: *A*) *Die gewöhnliche Type* (Pt-Schale von 10 cm Durchmesser, 5 cm Tiefe als Kathode, Silberscheibe, umwickelt mit Filtrierpapier, als Anode, Elektrolyt 20 proz. $AgNO_3$). *B*) *Silberoxydvoltameter* nach Patterson und Guthe (Elektrolyt gesättigt mit Ag_2O; letzteres auf den Boden einer an den Seiten glasierten Tonzelle, so daß der Strom durch das Ag_2O geht. 20 proz. $AgNO_3$). *C*) *Richards Coulometer* (Pt-Tiegel als Kathode; Silberstab in einer porösen Tonzelle als Anode, Elektrolyt wie oben; Flüssigkeit in der Tonzelle niedriger gehalten durch zeitweises Abpipettieren). *D*) *Type mit großer Silberanode* (Pt-

Schale Kathode; 20 proz. $AgNO_3$; Tonzelle, auf deren Boden granuliertes Silber liegt; Silberstaub eignet sich nicht, da er leicht zusammenbackt und wie eine gewöhnliche Elektrode wirkt). *E*) *Leducs Coulometer* (wie *D*, nur daß das granulierte Silber von Filtrierpapier und Musselin gehalten wird).

Bei der Bereitung der Lösung wurde Filtrierpapier vermieden, um organische Stoffe fern zu halten. Der Ag-Niederschlag wurde sorgfältig gewaschen und bei 160° getrocknet. Die einzelnen Typen gaben auf $^1/_{10000}$ reproduzierbare Werte. Unter den Typen kann man zwei Klassen unterscheiden, nämlich *A*, *B* und *E* einerseits, *C* und *D* andererseits. Erstere gaben um 0,05—0,06 größere Werte. Der Verf. diskutiert die Gründe dafür, daß die Ursache der Abweichung an der Anode zu suchen ist. Er modifiziert die Zelle *C*, indem er auf den Boden der Tonzelle granuliertes Silber bringt, welches die Anodenprodukte zerstört, die hindurchdiffundieren und zu große Niederschläge verursachen könnten. Ob ein reiner Pt-Tiegel oder ein mit Silber bereits überzogener Tiegel verwendet wird, ist von keinem Einfluß. Aus den Versuchen mit der Richardszelle berechnet sich das elektrochemische Äquivalent (Auftrieb bei der Wägung berücksichtigt) zu 1,11683. Ein Vergleich der Zahlen verschiedener Forscher beweist aber, daß auch die Verschiedenheit der E.M.K. der zum Vergleich verwendeten Clarkelemente bez. Westonelemente von Einfluß ist.

H. D.

---

82. ***A. Hollard*** *und* ***L. Bertiaux.*** *Verwendung von Komplexsalzen bei elektrolytischen Analysen. — Trennung des Kupfers von Arsen und Antimon, des Nickels von Zink, des Zinks von Eisen etc.* (Bull. soc. chim. (3) 31/32, S. 900—904. 1904). — Liegt eine gemeinsame Lösung verschiedener Metallsalze vor und soll eines der Metalle elektrolytisch ausgefällt werden, so verwandelt man die übrigen in lösliche Komplexsalze und verhindert dadurch ihr gleichzeitiges Ausfallen. Liegt z. B. eine Mischung der Salze von Kupfer und Arsen vor, so genügt ein geringer Zusatz von Ferrosulfat, um das Arsen dauernd in der Form von AsO_4'''-Ionen in der Lösung zu halten. Hat man Kupfer in Begleitung von Antimon, so ist Bleisulfat zuzusetzen; es bildet sich dann an der Anode Bleisuperoxyd, welches das Antimon einschließt. Soll Nickel von

Zink getrennt werden, so führt man letzteres in komplexes Ammonium—Zinknitrit über und entzieht es so der Wirkung des elektrischen Stromes. Zur Trennung von Zink und Eisen wird das letztere in Ferrocyanid verwandelt. Antimon läßt sich von Zinn und Kupfer scheiden, in konzentrierter Lösung von Natriumsulfhydrat, wobei zur Vermeidung der Bildung von Polysulfiden Cyankali zuzusetzen ist. G. J.

R. Gans. *Zur Elektrodynamik in bewegten Medien* (Drudes Ann. 16, S. 516—584. 1905).

F. Hasenöhrl. *Zur Theorie der Strahlung in bewegten Körpern. Berichtigung* (Drudes Ann. 16, S. 589—592. 1905).

P. de Heen. *Notiz zur Deutung der Rowlandschen Untersuchung* (Bull. de Belg. 12, S. 1155—1157. 1904).

Pflaumbaum. *Die geschichtliche Entwickelung des Ionenbegriffs in der Elektrochemie* (Programm a. d. Realschule in St. Pauli. Hamburg 1905).

H. Danneel. *Über Quecksilbervoltameter und den Elektrizitätszähler „Elektrolyt“* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 139—145. 1905).

K. Klüpfel. *Untersuchung des Überganges elektrischer Ströme zwischen Flüssigkeiten und Gasen* (Drudes Ann. 16, S. 574—583. 1905).

H. Scholl. *Photoelektrische Erscheinungen am feuchten Jodsilber. II. Teil* (Drudes Ann. 16, S. 417—463. 1905).

O. M. Corbino. *Über die Magnetisierung des Eisens bei hohen Frequenzen* (Physik. ZS. 6, S. 174—177. 1905; vgl. Beibl. 28, S. 680).

E. Gumlich. *Versuche mit Heuslerschen Mangan-Aluminium-Kupfer-Legierungen* (Drudes Ann. 16, S. 535—550. 1905).

S. Sano. *Bemerkung zu den Arbeiten von F. Koláček, A. Heydweiller und R. Gans über Magnetostriktion* (Physik. ZS. 5, S. 812—816. 1904).

A. Heydweiller. *Magnetostriktion. Entgegnung an Hrn. Shizuwo Sano* (Physik. ZS. 6, S. 44. 1905).

J. K. Sumec. *Der einphasige Induktionsmotor* (Arch. d. Math. 4, S. 306—324. 1905).

A. Artom. *Über ein neues System der drahtlosen Telegraphie* (Rend. R. Acc. dei Linc. 14, S. 143—146. 1905).

Druckfehler-Berichtigung.

In Heft 7 Seite 350 Zeile 11 v. u. ist „nicht“ zu streichen.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, [illegible]

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 9.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

Band 29. Heft 9.

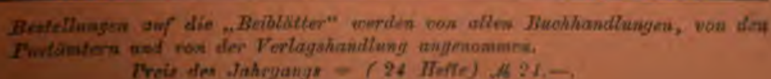


LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.





Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.

Preis des Jahrgangs = (24 Hefte) M. 24.—.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes
richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. A. Becker in Kiel (A. Bck.)
Dr. E. Bose in Göttingen (E. Bs.)
Dr. E. Brunner in Greifswald (E. Br.)
Dr. E. Englisch (†) in Stuttgart (Egl.)
Dr. P. Ewers in München (P. E.)
Dr. C. Fritsch in Darmstadt (C. F.)
Dr. R. Gans in Tübingen (Gans.)
Dr. S. Guggenheimer in München (S. G.)
Prof. Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (Kffn.)
Dr. H. Konen in Bonn a. Rh. (Kn.)
Prof. Dr. J. Königsberger in Freiburg i. Br. (Kbgr.)
Dr. E. Ladenburg in Charlottenburg (E. L.)
Geh. Rat Prof. Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.)
Dr. H. Mache in Wien (Mc.)
Dr. St. Meyer in Wien (St. M.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Dr. Clemens Schäfer in Breslau (Cl. Sch.)
Dr. Egon Ritt. v. Schweidler in Wien (Schwd.)
Dr. P. Springmann in Stettin (P. Sp.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K. S.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)
Dr. Ing. W. Vöge in Hamburg (W. V.)
Dr. R. H. Weber in Heidelberg (R. H. W.)

1905. BEIBLÄTTER № 9.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 29.

Optik.

1. *Th. E. Doubt. Die Wirkung der Lichtintensität auf die Lichtgeschwindigkeit* (Physik. ZS. 5, S. 457—460. 1904; Phys. Rev. 18, S. 129—134. 1904). — Ob die Fortpflanzung des Lichtes in festen Körpern von der Intensität abhängt, hat zuerst J. Müller 1872 untersucht. Auf Grund sehr viel genauerer Versuche mit Verwendung der Fizeauschen Streifen hat dann Ebert die Frage verneinend beantwortet. In der vorliegenden Arbeit hat der Verf. das Michelson-Morley-Interferometer angewandt. Bei seiner Anordnung legt der eine Lichtstrahl einen Weg von 460 cm bei großer Intensität zurück und wird dann erst geschwächt, während der andere, der in umgekehrter Richtung den genau gleichen Weg durchläuft, zuerst geschwächt wird. Durch Einschieben verschieden stark absorbierender Schichten an der Stelle, die für den einen Lichtstrahl am Anfang, für den anderen am Ende des Weges liegt, wird sonst kein Gangunterschied und also auch keine Verschiebung der Interferenzstreifen verursacht. Letztere könnte nur durch eine Abhängigkeit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes von seiner Intensität verursacht werden. Da eine Änderung von $^1/_{30}$ Streifenbreite hätte erkannt werden können, so bedeutet dies — die mittlere Wellenlänge des angewandten weißen Lichtes = 0,57 μ gesetzt — daß eine Ab- und Zunahme der Lichtgeschwindigkeit von 1,24 m wahrgenommen werden konnte. Die Intensitätsverschiedenheiten betrugen 1 : 290 000. Aus den Versuchen folgt, daß auch bei diesen Intensitätsunterschieden die Lichtgeschwindigkeit in Luft, Wasser und Schwefelkohlenstoff konstant ist. Kbgr.

2. *F. Frankenhäuser. Die Wärmestrahlung, ihre Gesetze und ihre Wirkungen* (50 S. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Der Verf. gliedert seinen Stoff in folgende Kapitel: I. Die Wärme als strahlende Kraft; Allgemeine Erscheinungsgesetze. II. Die besonderen Bedingungen für die Wärmestrahlung. III. Die Wirkungen der Wärmestrahlung auf den menschlichen Organismus. Ein derartiges Buch könnte von großer Bedeutung sein, vorausgesetzt, daß es sorgfälltig und exakt gearbeitet ist, und vor allem den modernsten Standpunkt vertritt. Das ist nun bei dem vorliegenden nicht der Fall. Die *ganze neuere* Literatur ist unberücksichtigt. Schwarzer Körper, Wiensche Gesetze etc., alles das ist dem Verf. unbekannt. Außerdem finden sich zahlreiche Irrtümer und Ungenauigkeiten.

Cl. Sch.

---

3. *W. Hartmann. Über die Wärmeabgabe glühender Fäden durch Leitung und Konvektion* (Physik. ZS. 5, S. 579—584. 1904). — Zu seinen Versuchen benutzte der Verf. elektrisch erhitzte Stifte aus Platinschwamm von verschiedener Dicke. Die aufgenommene Energie wurde durch Strom- und Spannungsmessung, die Temperatur mit dem Wannerschen Pyrometer bestimmt. Es zeigte sich, daß man das letztere nicht direkt auf den Glühfaden, sondern auf eine hinter demselben angebrachte weiße Fläche richten muß, um Fehler, die vermutlich auf Beugungserscheinungen zurückzuführen sind, zu vermeiden. — Nach dem Stefan-Boltzmannschen Gesetz wurde die Leistung berechnet, die erforderlich wäre, um in den Fäden die beobachteten Temperaturen zu erzeugen, wenn nur Wärmeabgabe durch Strahlung stattfände. Die Differenz aus der gemessenen und der berechneten Energie gibt den Verlust durch Leitung und Konvektion. — Diese Verluste durch Leitung und Konvektion scheinen von der Dicke der Stifte wenig abhängig zu sein, man kann sie für Drähte von 0,1—1 mm Dicke nach der Formel berechnen: $L = 0{,}0010\, l\, T$ Watt, wenn l die Länge und T die absolute Temperatur des Drahtes ist. — Schließlich wurden noch Versuche über die Wärmeverluste im Vakuum angestellt.

W. V.

---

4. ***C. C. Hutchins* und *J. C. Pearson*.** *Luftstrahlung* (Amer. J. of Science (4) 18, S. 277—287. 1904; Monthly Weather Review 32, S. 314—317. 1904). — Die Verf. bestimmen mit einer bolometrischen Einrichtung die sogenannte „Strahlungskonstante“ für Luft, d. h. diejenige Wärmemenge, die eine Luftschicht von 1 cm Tiefe und ein 1 cm² Querschnitt an die Umgebung durch Strahlung abgibt, wenn die Temperatur der Schicht 1° C. höher ist, als die Umgebung. Ihr Resultat ist: $0{,}0_6264$ kleine Kalorien pro cm², pro sec, pro 1° Temp.-Diff.

Wegen der Einzelheiten der Anordnung muß auf das Original verwiesen werden. Cl. Sch.

---

5. ***E. Hertzsprung*.** *Zur Strahlung der Hefnerlampe* (Physik. ZS. 5, S. 634—635. 1904). — Unter der Annahme, daß die Energieintensität im sichtbaren Teil des Gitterspektrums der Hefnerlampe durch die Wiensche Formel

$$E = c_1 \lambda^{-5} e^{-\frac{c_2}{\lambda T}}$$

ausgedrückt werden kann, vergleicht der Verf. die Werte der Konstante c_2 / T, welche sich aus den Versuchen der verschiedenen Beobachter ergeben. Er kommt zu dem Schluß, daß es schwierig ist, den wahrscheinlichsten Mittelwert für diese Konstante aus den vorliegenden Angaben abzuleiten und hofft, daß bald genauere Bestimmungen der Hefner-c_2 / T-Konstante ausgeführt werden. W. V.

---

6. ***O. Tumlirz*.** *Die Wärmestrahlung der Wasserstoffflamme* (Wien. Ber. 113, S. 501—509. 1904). — Der Verf. beantwortet in der vorliegenden Arbeit die Frage: Welcher Bruchteil der Verbrennungswärme wird bei der Wasserstoffflamme als strahlende Wärme ausgesendet? Für die Hefnerlampe, für welche die Gesamtstrahlung schon bestimmt ist (Beibl. 28, S. 1258), ergibt sich, wenn man nach Favre und Silbermann für 1 g Amylacetat die Verbrennungswärme zu 7971,2 g-Kal. rechnet, die ausgesandte Wärmestrahlung zu 9,56 Proz. der Verbrennungswärme. — Die Verbindungswärme von 1 g Wasserstoff mit 8 g Sauerstoff beträgt nach Ableitung des Verf. bei 760 mm Druck und der Temperatur t^0 $28652{,}6 + 0{,}3773\, t$ g-Kal. Wird die Gesamtstrahlung der

Wasserstoffflamme in derselben Weise wie früher für die Hefnerlampe bestimmt, so ergibt sich das Resultat: Wenn Wasserstoff in Luft verbrennt, so werden 6,15 Proz. der Verbindungswärme als strahlende Wärme ausgesendet. Das Prozentverhältnis ist also kleiner als bei der Hefnerlampe, was damit zusammenhängt, daß die Wasserstoffflamme nichtleuchtend ist. W. V.

---

7. *R. Nasini und F. Anderlini. Spektroskopische Beobachtungen bei höchsten Temperaturen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **13**, S. 59—66. 1904). — Es handelt sich um die Frage, ob Gase allein durch Temperatursteigerung ein Emissionsspektrum (Linienspektrum) aussenden können. Nach einer eingehenden Diskussion der bisher über diesen Gegenstand veröffentlichten Arbeiten beschreiben die Verf. Versuche, die sie an Jod und Stickstoff mit Hilfe eines elektrischen Ofens angestellt haben, der aus einem Kohlerohr von 50 cm Länge und 5 cm innerem Durchmesser bestand, das durch einen Strom von 240 Amp. erhitzt werden konnte. Die eine Öffnung der Röhre war mit einem Asbeststopfen verschlossen, dessen Bohrung ein Glasrohr trug, mittels dessen die zu prüfende Substanz eingeführt werden konnte. In die andere Öffnung mündete ein Glasgefäß ein, durch das man mittels eines Spektroskops die Emission im Innern der Röhre beobachten konnte. Die Temperatur wurde geschätzt. Von Gasen wurden Jod und Stickstoff geprüft. Ersteres gab, wie auch schon von anderer Seite beobachtet worden ist, bei über 1000° ein Bandenemissionsspektrum, das jedoch wegen der gleichzeitig auftretenden Absorption in den kälteren Partien des Dampfes nicht deutlich zu unterscheiden war. Um mit Stickstoff zu experimentieren, wurde Luft und Magnesiumpulver in das Kohlerohr eingeführt. Dieses wurde dabei auf 2000 bis zu 3000° (?) erhitzt. Es trat nun ein sehr helles aus Banden und Linien bestehendes Magnesiumspektrum auf, das bis zu über eine Stunde (!) sich unverändert erhielt; außerdem finden die Verf. ein kontinuierliches Spektrum, sowie Linien des Eisens und des Stickstoffs, deren Identifizierung jedoch wegen der geringen Dispersion des benutzten Spektroskops Schwierigkeiten macht. — Da neben dem thermischen Effekt bei der gewählten Anordnung nur chemische Einflüsse in Betracht kommen können,

die genannten Spektra aber erst bei den höchsten Temperaturen auftreten (3000), so glauben die Verf. ihre Versuche am ehesten zugunsten einer Temperaturemission deuten zu müssen.

Kn.

8. ***J. Trowbridge.*** *Über die Spektra von Gasen und Metallen bei hohen Temperaturen* (Contributions from the Jefferson phys. labor. Harvard university **1**, S. 680—689. 1903). — Ein Kondensator wurde mit einer Hochspannungsbatterie geladen und eine bestimmte Zahl seiner Entladungen durch Röhren aus Glas oder Quarz geschickt, die mit verschiedenen Gasen gefüllt waren und Elektroden aus verschiedenen Metallen besaßen. Es zeigen sich, wie zu erwarten, alle möglichen Spektra von Stoffen, die teils aus dem Inhalt der Röhren, teils aus den Elektroden, teils aus dem Material der Röhren stammen; zugleich treten Verbreiterungen und Umkehrungen einzelner Linien auf. Neues ist nicht in der Arbeit enthalten.

Kn.

9. ***L. A. Parsons.*** *Das Spektrum des Wasserstoffs* (Astrophys. J. **18**, S. 112—128. 1903). — Der Verf. sucht die Versuchsbedingungen zu ermitteln, von denen das Auftreten der beiden Wasserstoffspektren abhängt, und beobachtet noch insbesondere die Beeinflussung, die die Anwesenheit von Wasserdampf im Geisslerrohr ausübt.

Die Resultate sind die folgenden:

Das zweite, linienreiche, oder Compound-Spektrum des Wasserstoffs tritt nie ohne das Vierlinienspektrum auf. Letzteres kann bei hohen Drucken ohne das erstere vorkommen.

Das Vierlinienspektrum ist charakteristisch für die starke oszillierende, das Compoundspektrum für die kontinuierliche Entladung; bei einer weniger kräftigen oszillierenden Entladung, bei Einschaltung von Selbstinduktion, treten beide Spektren zusammen glänzend und schön auf.

Das Auftreten des Vierlinienspektrums oder die Verbreiterung der Linien mag lokalen hohen Temperaturen der ganzen Entladungsstrecke entlang zuzuschreiben sein oder Punkten, wo disruptive Entladungen stattfinden. Es scheint sicher zu sein, daß es nicht hohen Temperaturen zukommt, wenn man unter letzteren die mittlere Temperatur des Gases in der Röhre versteht.

Es ist wahrscheinlich, daß die Anwesenheit von Wasserdampf im Geisslerrohr eine wichtige Rolle spielt und es scheint ein Zusammenhang zwischen der Menge desselben und der Helligkeit der vier Linien zu bestehen. C. F.

---

10. **F. A. Saunders.** *Neues zu den Bogenspektren der Alkalien* (Astrophys. J. 20, S. 188—201. 1904). — Der Verf. bedient sich eines besonders lichtstarken Apparats. Derselbe besteht aus einem Rowlandgitter auf parabolischem Spiegel von 8 cm Breite, einer Linienlänge von 5 cm und einem Krümmungsradius (im Scheitel) von 305 cm; es wird mit einem parabolischen Hohlspiegel so kombiniert, daß nicht astigmatische Bilder entstehen. Photographiert wurde auf Films, die der Verf. selbst mit Cyanin sensibilisierte. Als Lichtquelle diente ein Bogen zwischen Graphitelektroden (10—15 Amp. 2 mm Länge) der bis zu 3 Stunden exponiert wurde und in den Lösungen von Li-, Na-, K-, Rb- und Cs-Salzen eingeführt wurden.

Die Resultate sind in fünf Tabellen wiedergegeben und enthalten neben einer Prüfung und teilweisen Korrektur von anderer Seite ausgeführter Messungen eine Menge interessanten Details, für das auf das Original verwiesen werden muß. Erwähnt sei, daß der Verf. zwei neue Linien des Na, zwei des K, drei des Rb, fünf des Cs findet, alle zumeist im Rot gelegen. Kn.

---

11. **A. S. King.** *Detailuntersuchung des Linienspektrums des Kupfers* (Astrophys. J. 20, S. 21—40. 1904). — Um den Zusammenhang und die Bedeutung der verschiedenen für ein Linienspektrum bestimmend wirkenden elektrischen Bedingungen klar zu legen, wurde das Bogen- und Funkenspektrum des Kupfers unter möglichster Variation der Bedingungen hergestellt und im Detail verglichen.

Beim Bogen wurde mit Spannungen von 36 bis 440 Volt und mit den verschiedensten Stromstärken gearbeitet. So lange der Strom stärker ist als 1 Amp. hat die Spannung keinen Einfluß; Änderung der Bogenlänge beeinflußt nur die Stromstärke; im kontinuierlich brennenden Bogen ändert sich die relative Intensität der Linien nur allmählich und zwar so, daß mit abnehmender Stromstärke die diffusen Linien schwächer

werden, während andere Linien nur ihre relative Intensität ändern. Unter 0,5 Amp. und 440 Volt brennt der Bogen jedoch nicht stetig und bei 0,3 Amp. zeigt sich das Spektrum wesentlich verschieden von demjenigen bei 0,5 Amp. und zwar ähnlich dem Spektrum bei starken Strömen. Dies erklärt der Verf. aus den Schwingungen, die bei kontinuierlicher Stromunterbrechung auftreten. Er nimmt auch im starkstromigen Bogen solche Schwingungen an und nennt die von ihnen begünstigten Linien „Funkenlinien“, da sie besonders in intensiven kondensierten Funken auftreten. Hierzu paßt, daß die genannten Linien bei Anwendung von Akkumulatorenstrom relativ schwächer sind als bei Benutzung von Dynamostrom, ebenso das Auftreten der negativen Stickstoffbanden bei schwachem Strome. Endlich zeigt der Vergleich der Spektra in der Außenhülle des Bogens mit dem Funken Differenzen, die auf der Wirkung von Pulsationen beruhen sollen, die in der Nähe der Pole größer seien, wie am Rande des Flammenbogens.

Bei Funken zeigt sich, daß große Variation in der benutzten Kapazität oder E.M.K. durch Benutzung verschiedener Induktorien von nur geringem Einfluß sind. Die größten Änderungen treten auf durch Gebrauch verschiedener Atmosphären, durch Einführung von Selbstinduktion, durch Erglühen der Elektroden und in der Mitte des Funkens verglichen mit der Emission nahe an den Polen. Die drei letzten Bedingungen unterscheiden sich voneinander, haben jedoch alle den Effekt, die „Funkenlinien“ zu schwächen. Dies wird erklärt durch die Verringerung der elektrischen Erregung, die das Spektrum dem des Bogens nähert.

In H- und O-Atmosphären sind die Spektra sowohl unter sich, wie von dem Spektrum in Luft verschieden, in welcher die beiden ersten Spektra auf keine Weise erhalten werden können. Der Verf. nimmt an, daß die Veränderung der Leitfähigkeit der Gase die Ursache sei, die eine Teilung der Entladung zwischen Metalldampf und Medium bewirke.

Endlich wurde der Funke in Luft untersucht, wenn die Funkenlänge variiert wurde, wenn man eine Funkenstrecke in Serie schaltete, wenn das Licht verschiedener Teile des Funkens auf den Spalt fiel und wenn die Funkenstrecke in Wasser getaucht wurde.

Bei der Diskussion der Resultate wird vor allem das Verhalten der Serienlinien berücksichtigt, der Einfluß von Temperatur und Dampfdichte mit dem der elektrischen Bedingungen verglichen und mit Nachdruck die Ausbildung von Schwingungen in Bogen oder Funken als wichtigstes änderndes Moment betont.

Kn.

---

12. **W. E. Adeney.** *Photographien von Funkenspektren hergestellt mit dem großen Rowland-Spektrometer der Royal University of Ireland. III. Die ultravioletten Funkenspektra von Platin und Chrom* (Dublin Proc. (2) 10, S. 235—249. 1904). — Eine Liste von 1283 Chrom- und 443 Platinlinien, die zwischen λ 2229 und λ 4560 gemessen wurden. Als Normalen dienten die Messungen Kaysers an Platin, die auch zum Vergleich herangezogen sind und die mit Adeney bis auf etwa $\pm$ 0,01 A.E. übereinstimmen. Detailangaben, Intensitätsschätzungen und der Vergleich mit anderen Messungen fehlen leider. Kn.

---

13. **G. Rudorf.** *Über Spektralregelmäßigkeiten und das Atomgewicht des Radiums* (ZS. f. phys. Chem. 50, S. 100—110. 1904). — Es handelt sich um die Prüfung der von Runge und Precht ausgeführten Berechnung des Atomgewichtes des Radiums. An einer Tabelle für die Werte $100\, d / A^2$ (A Atomgewicht, d Schwingungsdifferenz von Paaren) wird zunächst die bekannte Tatsache erläutert, daß die genannten Werte innerhalb jeder Gruppe von Elementen nur angenähert konstant sind. Dann wird die Formel $100\, d / A^n =$ konst., welche Runge und Precht vorschlagen, versucht, in der n einen von Gruppe zu Gruppe wechselnden, nicht ganzzahligen Wert bedeutet. Schreibt man die obige Gleichung, wenn x die Konstante ist, wie folgt:

$$2 + \log d = \log x + n \log A,$$

so führt der Verf. die Rechnung in der Weise aus, daß er die Elemente jeder Gruppe zu je zweien kombiniert, aus jeder Kombination n ausrechnet und das Mittel aus den Resultaten der verschiedenen Kombinationen nimmt. Er findet so Zahlen, die bei den Alkalien zwischen 2,29 und 1,90 (Mittel 1,97) den Erdalkalien zwischen 1,78 und 1,63 (Mittel 1,68), Al, Sn, Tl etc. zwischen 2,02 und 2,16 (Mittel 2,09) schwanken etc. Aus diesen läßt sich wieder das Atomgewicht einzelner Elemente mittels der obigen Gleichung ermitteln.

Der Verf. gründet seine Kritik der Berechnung von Runge nun besonders darauf, daß die Differenzen, die man erhält, wenn man das Atomgewicht der Elemente einer Gruppe (Radiumgruppe) vergleicht mit dem aus obiger Gleichung berechneten, größer sind als die wahrscheinlichen Fehler und schließt, daß also die lineare Beziehung zwischen d und A nicht genau und somit die Extrapolation nicht berechtigt sei. Freilich ist die Abweichung bei Benutzung der Runge-Prechtschen Formel bei den anderen Elementen nur 0,5 bis 0,1 gegen 32,8 bei Radium. Als weiterer Grund gegen das hohe Atomgewicht, das die Formel gibt, wird die Veränderung der Stellung des Radiums im System angeführt, die man vornehmen müßte, falls $A = 258$ wäre und durch die Ra aus der Reihe Ca, Sr, Ba entfernt würde, wo es doch unzweifelhaft hingehört. Dazu kommt, daß es unmöglich scheine, daß Radium unter Heliumabgabe aus Uran entstehe, wenn sein Atomgewicht größer sei als das des Urans. Endlich wird auf die Elemente B und K als Abweichungen von der Runge-Prechtschen Formel hingewiesen.

So entscheidet sich der Verf. zugunsten des von Mad. Curie bestimmten Wertes 225. Er untersucht dann graphisch die Abhängigkeit des Wertes $x = 100\, d / A^2$ von A. Die Kurven, die erhalten werden, wenn man A als Abszisse, x als Ordinate wählt, zeigen einen komplizierten Verlauf und gestatten keine physikalische Interpretation. Der Verf. konstatiert nur, daß die meisten Kurven sich mit wachsendem A wieder von der A-Achse entfernen und interpoliert als Probe die Werte d für Li, Be und Se. Bei Be glaubt er seine Interpolation bestätigt zu finden. Für Li weichen die vorhandenen Angaben so wesentlich voneinander ab, daß der Verf. schließt, die Paare könnten bei diesem Element überhaupt noch nicht gefunden sein.

Kn.

14. ***A. de Gramont.*** *Über die Gruppierung der Linien in dem Spektrum des Siliziums durch den Effekt der Selbstinduktion und über ihre Gegenwart in Sternspektren* (Chem. News **90**, S. 156. 1904). — Unter Einschaltung von Selbstinduktionen von 0,00008 bis 0,03 H. wurde das Funkenspektrum des Siliziums in dem für die Astrophysik in Betracht kommenden Bezirk sowie auch im Ultraviolett photographiert. Der Verf. teilt die Si-Linien in drei Klassen, je nach ihrer Beein-

flussung durch Selbstinduktion. Er vergleicht damit das Auftreten derselben Linien in den Sternspektren und kommt zum Schlusse, daß die durch die Selbstinduktion gegebene Einteilung zusammenfalle mit der von Lockyer für die Sterne gegebenen (soweit es sich dabei um wirkliche Si-Linien handelt), und daß auch das Auftreten der Si-Linien in den Klassen 1 bis 4 der Secchischen Einteilung übereinstimme (vgl. Beibl. 28, S. 508—509). Kn.

15. **H. Nagaoka.** *Ein dynamisches System, welches die Spektrallinien illustriert* (Nat. 70, S. 124—125. 1904). — Der Verf. erklärt, daß das von ihm untersuchte dynamische System (vgl. Beibl. 28, S. 1018) selbstverständlich nicht als elektrisch neutral, sondern daß die positive Ladung im Zentrum sehr groß im Vergleich zu den negativen Ladungen in dem Ringe angenommen wurde. Die Einwände G. A. Schotts (vgl. Beibl. 28, S. 1019) beruhen demnach augenscheinlich auf einem Mißverständnis. P. E.

16. **G. A. Schott.** *Über ein dynamisches System, welches die Spektrallinien illustriert* (Nat. 70, S. 176. 1904). — Der Verf. teilt zu der Erklärung Nagaokas (vgl. voriges Referat) mit, daß seine Einwände auf einem Mißverständis beruht hatten. P. E.

17. **A. Pflüger.** *Die Quecksilberlampe als ultraviolette Lichtquelle* (Physik. ZS. 5, S. 414—415. 1904). — Die Strahlung einer Heräusschen Quarzquecksilberbogenlampe zwischen $\mu\mu$ 578—254 sowie die Gesamtstrahlung werden mittels eines Thermoelementes relativ bestimmt. Es ergibt sich, daß die Quecksilberbogenlampe in bezug sowohl auf Konstanz als auch Strahlungsintensität eine sehr bequeme Lichtquelle bei der Ausführung photometrischer Messungen im ultravioletten Spektralbereich bildet. C. F.

18. **H. Krüss.** *Beleuchtungsmesser* (J. f. Gasbel. 41, S. 917—919. 1904). — Nach den Angaben von A. Wingen hat der Verf. einen tragbaren Apparat konstruiert, der zur Feststellung der Beleuchtung von Arbeitsplätzen etc. dienen soll. Die Helligkeit einer weißen, von dem fraglichen Licht be-

leuchteten Fläche wird mit einer zweiten, im Innern des Apparats befindlichen Fläche verglichen, welche ihr Licht von einer Benzinkerze erhält. Während früher die Vergleichsfläche durch Veränderung der Höhe der Benzinflamme auf gleiche Helligkeit mit der zu prüfenden Fläche gebracht wurde, wird in dem neuen Apparat durch verschiedene Neigung der Vergleichsfläche zu den Strahlen der Benzinkerze eine variable Beleuchtung erzielt. Die Einrichtung ist so getroffen, daß man an einer außen am Apparat befindlichen, gleichmäßig geteilten Kreisscheibe direkt die Meterkerzen von 10 bis 50 ablesen kann. Durch Einschieben von Rauchgläsern läßt sich der Meßbereich auf 500 M.K. erweitern. Ein Schieber mit einem roten und einem grünen Glase gestattet, entweder im Roten oder bei sehr großer Farbenverschiedenheit der zu vergleichenden Lichter nach dem Weberschen Verfahren zu beobachten. W. V.

---

19. ***E. Paterson.*** *Untersuchungen über die 10-Kerzen-Harcourt-Pentan-Lampe* (Electrician 53, S. 751—752. 1904). — Der Verf. hat für die in England fast allgemein als Lichteinheit verwendete, von Mr. Harcourt angegebene, 10-kerzige Pentanlampe die Abhängigkeit der Lichtstärke vom Barometerstand und von der Luftfeuchtigkeit untersucht. Bei Vergleich mit Gasflammen, welche sich vermutlich in ähnlicher Weise mit Luftdruck und Feuchtigkeit ändern wie die Pentanlampe, wird eine Korrektion unnötig sein; anders beim Vergleich mit elektrischen Glühlampen, hier können die Messungen bis zu 5 Proz. falsch werden, wenn man beide Fehlerquellen unberücksichtigt läßt. Das Ergebnis der Untersuchungen kann dargestellt werden durch die Beziehung:

$$\text{Kerzenstärke} = 10 + 0{,}066\,(10 - \varepsilon) - 0{,}008\,(760 - b)$$

wenn b den Barometerstand in Millimetern und ε die Luftfeuchtigkeit in Litern Wasserdampf pro Kubikmeter Luft bezeichnet. Hiernach gibt eine Änderung der Luftfeuchtigkeit von 1 l Wasserdampf pro Kubikmeter Luft eine Änderung der Lichtstärke von 0,7 Proz. und eine Änderung des Luftdrucks um 10 mm eine solche von 0,8 Proz. W. V.

---

20. ***Wm. W. Coblentz.*** *Optische Notizen* (Phys. Rev. 19, S. 89—97. 1904). — 1. Reflexion und Brechung an der Grenzfläche zweier Medien, deren Dispersionskurven sich schneiden. Der Verf. ist beim Studium der Absorption des Eugenols, einer organischen Flüssigkeit von hoher Dispersion, die er in einem Steinsalztrog untersuchte, auf die Versuche von Christiansen über monochromatische Totalreflexion geführt worden. Christiansen fand, daß fein gepulvertes Glas in einer Mischung von Schwefelkohlenstoff mit Benzol eine Farbe ohne Störung durch Reflexion und Brechung hindurchläßt, nämlich diejenige Wellenlänge, für welche bei der betreffenden Temperatur die Brechungsindizes genau gleich sind.

Ganz ähnlich verhalten sich, wie der Verf. findet, Benzaldehyd, Eugenol, Safrol, Methyleugenol, Cuminol gegen Steinsalz; nur daß für jede dieser Flüssigkeiten der betreffende Punkt, welcher der Durchschnittspunkt ihrer Dispersionskurve mit der des Steinsalzes ist, andere Wellenlänge besitzt. Der Verf. hat dies dann noch genauer durch Bestimmung der an ebener Grenzfläche beider Medien total und noch nicht totalreflektierten Wellenlängen untersucht.

2. Ultrarotes Absorptionsspektrum des Selen. Der Verf. hatte früher bei der Messung der ultraroten Absorption von käuflichem Selen, das zwischen Steinsalz umgeschmolzen worden war, bemerkt, daß die Absorption nach zwei Tagen stark zugenommen hatte. Er vermutete als Ursache das Vorhandensein von Schwefel, welcher bei gewöhnlicher Temperatur aus der ursprünglich glasigen oder plastischen Modifikation allmählich in die rhombische übergeht. In der Tat zeigt eine Schicht von 0,07 mm Dicke, die aus ganz reinem von Hrn. Saunders hergestellten Selen bestand, keine Änderung der Absorption mit der Zeit. [Doch scheint dem Ref. im ersteren Fall die Erklärung nicht ganz zureichend, weil, wie die Kurven zeigen, zuerst die Durchlässigkeit des käuflichen Selens sehr viel größer ist als die des reinen Selens, falls alles auf gleiche Schichtdicke bezogen ist.] Der Verf. gibt dann auch noch die Durchlässigkeitskurve einer 3,6 mm dicken Platte aus kristallisiertem Schwefel (ohne Angabe der Richtungen). **Kbgr.**

---

21. **F. F. Martens.** *Über den reinen Einfluß der Temperatur auf Brechungsexponenten, nach Beobachtungen an amorphem Quarz* (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 308—311. 1904). — Nach der früher von Micheli angewandten Methode hat Martens an einem Prisma aus amorphem Quarz die Änderungen Δn des relativen, ΔN des absoluten Exponenten pro 1° Temperaturerhöhung bestimmt und im Anschlusse daran die Frage behandelt: Wie müssen sich die Konstanten der Dispersionsformel

$$(1) \qquad N^2 = m + \frac{m'\lambda^2}{\lambda^2 - \lambda'^2} - k\lambda^2,$$

(wo $m = 1{,}361\,12$, $m' = 0{,}746\,55$, $k = 0{,}013\,50$, $\lambda' = 0{,}107\,044\ \mu$) ändern, damit die beobachteten Änderungen des Exponenten eintreten? Sind dm, dm', $d\lambda'$, dk die Änderungen der Konstanten, so ist

$$(2) \qquad \Delta N = \frac{\Delta}{2N}\left(dm + dm'\frac{\lambda^2}{\lambda^2 - \lambda'^2} + 2m'\lambda' d\lambda' \frac{\lambda^2}{(\lambda^2 - \lambda'^2)^2} - dk\lambda^2\right);$$

Aus drei möglichst verschiedenen ΔN (für die Wellenlängen 508, 226, 185 $\mu\mu$) wurden folgende Änderungen der Konstanten berechnet:

$$dm = +\,0{,}000\,069\,400; \qquad dk = 0$$
$$dm' = -\,0{,}000\,041\,832; \qquad d\lambda' = +\,0{,}000\,006\,320\,0\ \mu$$

„Die Änderung von ΔN mit der Wellenlänge λ geschieht bei allen festen Körpern *nach dem Gesetze, daß der algebraische Wert von ΔN mit abnehmender Wellenlänge zunimmt.* Diese Zunahme rührt davon her, daß die Eigenschwingung λ' im Ultraviolett mit zunehmender Temperatur nach der Seite der großen Wellen hinrückt. Interessant ist, daß diese Verschiebung bei amorphem Quarz, der sich fast gar nicht ausdehnt, dieselbe ist wie bei kristallinischem Quarz, also nicht von der Ausdehnung herrührt, sondern eine *spezifische Wirkung der Temperatur auf die kleinen Teilchen darstellt, welche zu der Eigenschwingung im Ultraviolett Anlaß geben*“. K. S.

---

22. **F. F. Martens und F. J. Micheli.** *Über den „Einfluß von Temperatur und Dichte“ auf Brechungsexponenten, nach Beobachtungen an Flußspat und Quarz* (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 311—314. 1904). — Aus den relativen Exponenten des Flußspats und den Exponenten der Luft wurden die abso-

luten Exponenten N des Flußspats berechnet. Darstellung durch die Dispersionsformel (1), Berechnung der Änderung von N mit der Temperatur durch Formel (2) des vorigen Referates; die Konstanten haben für Flußspat, bez. für Quarz folgende Werte:

	m dm	m' dm'	λ' in μ $d\lambda'$ in μ	k dk
Quarz ω	1,429 19 +0,000 069 390	0,931 78 −0,000 080 048	0,105 805 +0,000 006 320 0	0,016 35 0
Quarz ε	1,438 13 +0,000 067 888	0,950 14 −0,000 080 195	0,106 692 +0,000 006 320 0	0,017 23 0
Quarz amorph	1,361 12 +0,000 069 400	0,746 65 −0,000 041 832	0,107 044 +0,000 006 320 0	0,013 50 0
Flußspat	1,349 78 +0,000 027 084	0,689 51 −0,000 061 747	0,094 674 +0,000 006 335	0 0

K. S.

23. *S. R. Williams. Über die Bestimmung von Brechungsindizes durch die kannellierten Spektra* (Phys. Rev. 18, S. 280—294. 1904). — Bekanntlich fehlen in dem von einer dickeren planparallelen Platte vom Brechungsindex n und der Dicke D reflektierten weißen Licht, alle die Wellenlängen, für welche $n . 2D = p . \lambda$ ist. Falls man D mißt, λ kennt und p bestimmen kann, ergibt sich aus dieser Formel der Brechungsindex. Im Anschluß an Untersuchungen von D. Brace (Phil. Mag. 48, S. 345. 1899 und 1, S. 539. 1901; vgl. Beibl. 24, S. 689; 25, S. 954) bestimmt der Verf. durch Änderungen der Schichtdicke die Ordnungszahl p. Er zerlegt das reflektierte weiße Licht in einem mit Rowlandschem Konkavgitter (14,438 lin. p. inch.) versehenen Brashear-Spektrograph und erhält auf den Photographien das Spektrum von einer großen Zahl dunkler Interferenzbanden durchzogen. Verändert man allmählich die Schichtdicke, während man im Okular des Spektralapparats m dunkle Streifen an der Stelle, für welche n gemessen werden soll, vorbeiziehen sieht und bestimmt photographisch die Anzahl Streifen a_1 und a_2 zwischen zwei Wellenlängen λ_1 und λ_2 vor und nach der Dickenänderung, so ist

$$p = \frac{m . a_1 / a_2}{1 - a_1 / a_2} .$$

Um D genau zu bestimmen, wird der mit planparallelen Wänden versehene Flüssigkeitstrog nur teilweise mit Flüssigkeit gefüllt. Man erhält dann auf der Photographie oben die Streifen des an der Flüssigkeitsschicht, unten die des an der Luftschicht reflektierten Lichtes. Für letzteres ist p' die Ordnungszahl für λ_1 aus der Formel

$$p' = \frac{a \lambda_2 n'_1}{n'_2 \lambda_1 - \lambda_2 n'_1}$$

zu bestimmen, worin n'_1 und n'_2 für Luft bekannt ist und a die Anzahl der Streifen zwischen λ_2 und λ_1 gezählt werden kann. Dann gilt $p / p' = n / n'_1$, woraus sich n ergibt.

Die Korrektionen für nicht ganz senkrechte Inzidenz sowie für die Phasenverschiebung bei Verwendung versilberter Trogflächen sind, wie der Verf. zeigt, sehr gering. Die experimentelle Anordnung, die sehr exakte mechanische Ausführung verlangt, wird beschrieben.

Wenn für eine Wellenlänge der Brechungsindex genau bestimmt ist, so gestaltet sich die Berechnung für die anderen Wellenlängen sehr einfach. Um die Photographien bequem ausmessen zu können, ist es am besten bekannte Spektrallinien mitzuphotographieren. Der Verf. hat die Indizes für Wasser bei 22°, Äthylalkohol, α-Monobromnaphtalin, Cassiaöl, Benzol und Olivenöl von $\lambda = 0{,}6874\ \mu$ bis $\lambda = 0{,}39686\ \mu$ gemessen.

Er gibt schließlich auch an, wie die Versuchsanordnung zur Untersuchung fester Körper nach dieser Methode abgeändert werden müßte. Kbgr.

---

24. ***R. W. Wood.*** *Eine quantitative Bestimmung der anomalen Dispersion des Natriumdampfes im sichtbaren und ultravioletten Spektralgebiet* (Physik. ZS. 5, S. 751—763. 1904). — Diese grundlegende, weitaus genaueste Untersuchung über anomale Dispersion in Dämpfen ist dem Verf. durch Mittel, die ihm der Rumfordfonds und die Carnegiestiftung zur Verfügung stellten, ermöglicht worden. Die Messungen zerfallen in zwei Teile, erstens sehr umfassende relative Bestimmungen der Dispersion, zweitens absolute Messungen des Brechungsindex für Natriumdampf von bestimmter Temperatur und Dichte.

Die relative Dispersion wird durch die Ablenkungen in einer Natriumsäule von variabler, nach oben abnehmender Dichte, die also optisch einem Prisma entspricht, gemessen. In einer sehr gut evakuierten, seitlich durch Glasplatten verschlossenen Eisenröhre wird in der Mitte von unten Natrium erhitzt. Infolge der außerordentlich langsamen Diffusion des Na-Dampfes findet störende Kondensation (im Gegensatz zu Hg- und K-Dämpfen) nicht statt. Nach der Methode der gekreuzten Spektra wird durch Kombination dieses Na-Prismas mit einem Plangitter von 20000 lin. p. inch. eine Spektralkurve auf eine in Quadrate geteilte Glasplatte entworfen und aus der Lage der Kurve kann die Dispersion im ganzen Spektrum relativ bestimmt werden. Die Messungen reichen sehr nahe an die beiden Absorptionslinien heran (bis auf $^1/_6$ des Abstandes zwischen D_1 und D_2). Es zeigt sich, daß in unmittelbarer Nähe die Dispersion eine äußerst große ist, z. B. für eine Angströmeinheit Wellenlängendifferenz so groß wie die Dispersion Rot-Violett in einem Flintglasprisma von 60°, um dann ziemlich rasch abzunehmen; so ist bereits für die äußeren Komponenten des Zeemantriplets der Heliumlinie D_3 die Ablenkungsdifferenz nur $^1/_2$°. Die Kurve entspricht dem aus der Theorie der selektiven Absorption für den Fall sehr geringer Dämpfung zu erwartenden Verlauf.

An Stelle des Gitters mußte im Ultraviolett ein Quarzprisma in Verbindung mit Spiegelspektrograph verwandt werden. Um hier gleichzeitig die Lage des durch die Na-Röhre abgelenkten und des unabgelenkten Spektrums zu erhalten, wurde das Spektrum durch die Spalte eines Schiebers photographiert, der nach Abkühlung der Röhre etwas verschoben wurde und dann an den unmittelbar benachbarten Stellen die Lage des unabgelenkten Spektrums bei sonst unveränderten Bedingungen festzustellen erlaubte. Die absoluten Bestimmungen geschahen durch Einschieben einer überall gleichmäßig elektrisch auf 644° C. erhitzten Natriumröhre von 8 cm Länge in den Gang der Lichtstrahlen eines Interferenzapparates nach Michelson-Brace. Aus der Streifenverschiebung und der Röhrenlänge kann der Brechungsexponent direkt berechnet werden. Im allgemeinen wurde das Licht eines sogenannten monochromatischen Beleuchtungsapparats in den Interferenzapparat geschickt;

nur für den D-Linien benachbarte Wellenlängen ist dies nicht möglich, weil dort die Dispersion so groß ist, daß selbst die beiden äußeren Komponenten des Zeemantriplets der Heliumlinie wie weißes Licht wirken und demnach dort nur ein Streifen, nämlich der mittlere achromatische, deutlich sichtbar ist. Der Verf. gibt ausführlich an, wie sich diese Schwierigkeit überwinden läßt, so daß die beiden äußeren Linien des Triplets verwendbar werden und wie man für diese beiden Wellenlängen genaue Werte des Brechungsexponenten erhält.

Im folgenden ist ein Auszug aus der Tabelle gegeben:

Na-Dampf bei 644° C.

λ	n	λ	n
7500	1,000 117	5875	0,995 410
6310	1,000 197	5867	0,996 929
6200	1,000 291	5858	0,997 711
6055	1,000 523	5850	0,998 172
6013	1,000 658	5827	0,998 862
5960	1,001 164	5750	0,999 505
5916	1,002 972	5460	0,999 829
5896	1,386	4500	0,999 951
5889	0,697	3610	0,999 970
5885	0,988 0	3270	0,999 977
5875	0,995 8	2260	0,999 988

[Der Ref. möchte zu diesen Werten noch bemerken, daß man nur Zahlen miteinander vergleichen darf, welche bei gleicher Dichte des Na-Dampfes erhalten wurden; denn nicht publizierte Versuche, die Dr. Berg und er vor mehreren Jahren anstellten, zeigten, daß das Intensitätsverhältnis der beiden Absorptions- und Emissionslinien des Na-Dampfes sehr von der Dichte abhängt, damit in Zusammenhang steht auch die asymmetrische Verbreiterung. Dieselbe Beobachtung hat auch Hr. Zehnder (vgl. Drudes Ann. 5, S. 698. 1901) später gemacht.]

Die in der obenstehenden Tabelle angegebenen Werte stimmen gut zu den aus der Dispersionstheorie nach der Formel

$$n^2 = 1 + \frac{m\,\lambda^2}{\lambda^2 - \lambda^2_m}$$

berechneten Werten. Man muß hierbei $\lambda_m = 5893\ \mu\mu$ oder besser (vgl. auch obige Bemerkung) zwischen 5893 und D_2 wählen; m ist $= 0{,}000\,055$.

Um die allerdings nur relativen Messungen zwischen D_1 und D_2 darzustellen, wäre, wie leicht begreiflich, die auf zwei Absorptionsgebiete sich beziehende Formel:

$$n^n = 1 + \frac{m \lambda^2}{\lambda^2 - \lambda^2_m} + \frac{m' \lambda^2}{\lambda^2 - \lambda^2_{m'}}$$

notwendig. Schließlich hat der Verf. noch versucht, ob sich selektive Reflexion an Grenzflächen von dichtem Na-Dampf nachweisen läßt, doch bereitet hierbei die Angreifbarkeit der Verschlußplatten große Schwierigkeiten. Auch die Frage, ob Fluoreszenz oder nur Diffusion des Lichtes im Na-Dampf vorhanden ist, scheint noch nicht endgültig entschieden.

Kbgr.

---

25. **F. E. Fowle.** ***Absorption des Wasserdampfes im ultraroten Spektrum*** (Smitsonian Miscelloneous Collections 2, No. 1, S. 1—12. 1904). — Um aus den Absorptionskurven des Wasserdampfes den Wasserdampfgehalt feststellen zu können, ist es notwendig, daß für die Absorption nur der absolute Betrag desselben maßgebend ist. Für CO_2 ist von Ångström und dem Ref. das Gegenteil nachgewiesen worden, indem sie fanden, daß CO_2 von *höherem* Druck und *kleiner* Schichtdicke immer mehr absorbiert, als eine gleich große Menge von *kleinerem* Druck, aber größerer Schichtdicke. Indessen ist es dazu notwendig, die Drucke *sehr* hoch zu nehmen, — Ref. mußte bis zu 4 Atm. Partialdruck gehen, — um das deutlich nachweisen zu können. Da in der Atmosphäre nur geringe Partialdruckschwankungen (von 0,4—3 cm) vorkommen, kann man von vornherein sagen, daß für die atmosphärischen Verhältnisse die Absorption nur vom absoluten Betrage, *nicht* von der Anzahl der Moleküle pro Volumeinheit abhängt.

In der Tat ist dies das Resultat der vorliegenden Arbeit.

Cl. Sch.

---

26. **W. N. Hartley.** ***Das allgemein dem „Chlorophyll" zugeschriebene Spektrum und seine Beziehungen zum Spektrum lebender grüner Gewebe*** (Proc. chem. Soc. 20, S. 222—223. 1904). — Der Verf. hatte gezeigt (Trans. 59, S. 106. 1891), daß der alkoholische Auszug frischer und getrockneter Blätter nicht dasselbe Absorptionsspektrum gibt, wie ein lebendes Blatt, das sich unter normaler Bedingung befindet. Der Unterschied

wird auf die Bildung von Säuren in den nichtlebenden Blättern zurückgeführt. Bei lebenden Blättern kann durch starke Belichtung in oxydierender Atmosphäre das Absorptionsspektrum des alkoholischen Auszugs erhalten werden. Auf Einwände von Marchlewski und Schunck (Beibl. 24, S. 1287) hin hat jetzt der Verf. die Versuche mit dem gleichen Ergebnis wie früher wiederholt. Kbgr.

---

27. **F. Pockels.** *Entgegnung auf die Bemerkung des Hrn. F. Ehrenhaft „Zur optischen Resonanz“* (Physik. ZS. 5, S. 460—461. 1904). — In dieser Antwort auf Einwände von Hrn. Ehrenhaft (vgl. Physik. ZS. 5, S. 387. 1904; Beibl. 28, S. 1147) zeigt der Verf. aufs neue, daß die J. Thomsonsche Theorie der optischen Resonanz auf die Erscheinungen der Metallkolloidlösungen nicht anwendbar ist, weil die Voraussetzungen der Theorie dort nicht erfüllt sind. Nur für Platin liegt der Durchmesser der Metallkugeln innerhalb der Grenzen, die verlangt werden, aber diese Grenzen $1{,}14 . 10^{-6}$ und $0{,}65 . 10^{-6}$, sind so wenig voneinander verschieden, daß der Durchmesser weder als sehr groß gegen die untere, noch als sehr klein gegen die obere aufgefaßt werden kann. Derselbe Einwand gilt für die Erklärung der Absorption durch optische Resonanz aus der Thomsonschen Theorie. Kbgr.

---

28. **M. Berthelot.** *Chemische Wirkungen des Lichtes: Wirkung der Salzsäure auf das Platin und das Gold* (Ann. chim. phys. (8) 3, S. 295—297. 1904). — Stücke von Platin und Gold wurden mit rauchender Salzsäure übergossen und in verschlossenen Gefäßen teils im Dunkeln, teils im freien Tageslichte etwa vier Monate lange aufbewahrt. Die unbelichteten Proben blieben unverändert, die belichteten verloren an Gewicht und lösten sich etwas in der Säure. Gegenwart von Manganchlorür wirkt beschleunigend auf den Lösungsvorgang im Licht. H. Kffn.

---

29. **M. P. Villard.** *Über chemische Wirkungen des Lichtes* (Soc. franç. d. Phys. 1904, No. 219, S. 2—3). — Der Verf. bestätigt im wesentlichen die Versuche von Ed. Becquerel über die Wirkung der — rayons continuateurs. Dieselbe be-

steht z. B. darin, daß grünes und gelbes Licht eine kurz exponierte Silber—Halogenschicht entwickeln, also die Stelle des Quecksilberdampfes bei der Daguerrotypie vertreten kann, und daß andererseits die roten Strahlen, oberhalb der *D*-Linien bis etwa 900 $\mu\mu$ einen zerstörenden Einfluß auf photographische Schichten ausüben können. Der Verf. glaubt daher die Bezeichnung chemisch wirksamer Strahlen auf alle Strahlenarten ausdehnen zu müssen. E. L.

---

30. ***E. Warburg.*** ***Über die chemische Wirkung kurzwelliger Strahlung auf gasförmige Körper, nach Versuchen von E. Regener*** (Berl. Ber. 1904, S. 1228—1231). — Bericht über Versuche, die die Frage prüfen sollen, ob nicht auch andere chemische Wirkungen der stillen Entladung in derselben Weise durch kurzwellige Strahlung hervorgebracht werden, wie dies früher vom Verf. für die Ozonbildung nachgewiesen worden ist.

Es wurden untersucht 1. die desozonisierende Wirkung der stillen Entladung, 2. die Zersetzung von Ammoniak, 3. die Zersetzung von Stickoxyd, 4. die Zersetzung von Stickoxydul. Dazu wurde benutzt ein besonders hergestelltes Differentialozonometer. Dasselbe besteht aus zwei konzentrischen Röhren aus Quarzglas, deren Zwischenraum mit Sauerstoff gefüllt ist. Die Doppelröhre dient als Ozonisierungsgefäß, kann aber auch eine Funkenstrecke mit Aluminiumelektroden aufnehmen; die äußere Röhre steht durch eine gebogene, mit Schwefelsäure gefüllte Kapillare mit einem geschlossenen Hilfsgefäß in Verbindung. Durch ein Bad wird der ganze Apparat auf konstanter Temperatur gehalten. Nun wird zunächst der Sauerstoff in dem Doppelrohr ozonisiert, wobei das Schwefelsäuremanometer als Indikator dient, dann wird die Funkenstrecke eingeschoben und nun die Zersetzung durch das ultraviolette Licht bestimmt. In derselben Weise wie die Desozonisierung läßt sich natürlich auch die Ozonisierung messen. Trägt man den Ozongehalt in Prozenten als Ordinate, die Bestrahlungsdauer als Abszisse auf, so erhält man zwei Kurven, die sich bei etwa 2,2 Proz. treffen. Hier kompensieren sich also (bei der benutzten Quarzglassorte) die beiden Wirkungen.

In ähnlicher Weise werden die anderen genannten Gase zersetzt. Glimmer oder Glas heben jede Wirkung auf, wenn

sie zwischen den Funken und das bestrahlte Gas eingeschaltet werden. Kn.

---

31. ***E. Rothé.*** *Farbige, nach der Interferenzmethode ohne Quecksilberspiegel hergestellte Photogramme* (C. R. 139, S. 565—567. 1904). — Die bei Lippmannbildern auftretenden Farben entstehen durch Reflexion an den Silberlamellen und an der Gelatineoberfläche (Oberflächenwelle Wieners. Ref.). Man kann nun mit Erfolg versuchen, die zur Erzeugung der Silberlamellen dienenden stehenden Wellen nicht durch Reflexion an Quecksilber hervorzurufen, sondern das an der Gelatinoberfläche reflektierte Licht dafür zu benutzen. Die Farben sind weniger glänzend. (Dasselbe hat vor vielen Jahren Krone angegeben. Ref.) Egl.

---

32. ***J. Joly.*** *Wirkung von Metallen auf photographische Platten* (Nat. 70, S. 395. 1904). — Reines Quecksilber und polierte Metallspiegel wirken auch bei Anwendung besonderer Vorsichtsmaßregeln auf die photographische Platte. Der Verf. frägt, ob es nicht besser sei, diese Wirkung auf die ionisierenden Eigenschaften der Metalle zurückzuführen als auf die Bildung von Wasserstoffperoxyd, wie letzteres Russell tut.
H. Kffn.

---

33. ***J. Blaas und P. Czermak.*** *Über auffallende, durch die photographische Platte erkennbare Erscheinungen* (Physik. ZS. 5, S. 363—368. 1904). — Sehr viele Substanzen erhalten bei kräftiger Besonnung an ihrer Oberfläche die Eigenschaft, photographische Platten zu schwärzen. Die stärkste Wirkung zeigte gelbbraunes Packpapier, weniger stark wirkten andere Papiere, Holz, Stroh, Leder, Seide etc., fast oder ganz unwirksam waren Glas und Metalle (mit Ausnahme von Zink). Diese Eigenschaft wird als „Photechie“ bezeichnet; sie ist an eine Okklusion von Ozon gebunden.

Blankes oder amalgamiertes Zink besitzt diese Eigenschaft schon an und für sich, und dieselbe tritt in sehr kräftiger Weise hervor, wenn es mit einer sehr dünnen Glyzerinschicht bedeckt und dann mit einem Pulver, am besten Ruß, überzogen wird. Auch hier ist die Anwesenheit von Ozon nachgewiesen.

Die obigen Präparate senden eine diffuse Strahlung aus, welche dem Gebiete des blauen Endes des Spektrums angehört und an spiegelnden Flächen reflektiert wird. P. E.

---

34. ***F. Streinz.*** *Über die Wirkung einiger elektropositiver Metalle auf Jodkalium* (Physik. ZS. 5, S. 736—737. 1904). — Der Verf. bringt die von Blaas und Czermak beobachtete „photechische" Wirkung von blankem Zink auf die photographische Platte in Verbindung mit dem Nernstschen Lösungsdruck und erklärt die Erscheinung folgendermaßen:

„Durch den Lösungsdruck werden positive Ionen in die Umgebung des Metalls entsendet, die ionisierend auf das Silbersalz der Platte einwirken." Die Wirkung muß um so kräftiger sein, je elektro*positiver* das Metall ist. Mit Magnesium müßten sich also alle diese Versuche besser anstellen lassen, was nach Angabe des Verf. tatsächlich der Fall ist; auch Kadmium und Aluminium zeigten sich wirksam.

Für Vorlesungsversuche empfiehlt sich außer Magnesium auch noch Magnalium. Cl. Sch.

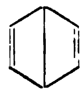
---

35. ***L. Graetz.*** *Über die strahlungsartigen Erscheinungen des Wasserstoffsuperoxyds* (Physik. ZS. 5, S. 688—690. 1904; Verh. d. D. Physik. Ges. 2, S. 296—300. 1904). — Der Verf. bespricht die merkwürdigen Erscheinungen, die von H_2O_2 ausgehen, und zum Teil den Charakter einer Strahlung besitzen. Indessen ist ein exakter Beweis dafür dem Verf. noch nicht gelungen, wenn auch Anzeichen dafür vorhanden sind. Aus den mitgeteilten Versuchen geht hervor, daß auch Wärme im Spiel ist, und zwar in der Weise, daß nicht die *Temperatur*, sondern der *Wärmestrom* an einer Stelle maßgebend ist. Einzelheiten und Diskussion müssen im Original nachgelesen werden. Cl. Sch.

---

36. ***H. Kauffmann.*** *Über Fluoreszenz. Über das Ringsystem des Benzols. 6. Mitteilung* (Chem. Ber. 37, S. 2941—2946. 1904; vgl. Beibl. 23, S. 514; 24, S. 1017; 27, S. 285 u. S. 758). — Der Verf. findet, daß die Dämpfe von Benzolderivaten und anderen einen Sechsring enthaltenden Stoffen, die im gelösten Zustand violett fluoreszieren, unter dem Einfluß von Teslaströmen in derselben Farbe leuchten (doch nicht alle

Stoffe, die letzteres tun, fluoreszieren). Beide Eigenschaften erscheinen zunächst an den auch durch große magneto-optische Anomalie, sowie durch größere chemische Reaktionsfähigkeit ausgezeichneten *X*-Zustand des Benzolringes gebunden, einen Zustand, dem nach einer früheren Untersuchung Kauffmanns (Chem. Ber. 35, S. 3668. 1902) die Dewarsche Strukturformel



zukommt. Der Verf. weist aber an dem Beispiel eines Pyridinderivates ohne die diagonale Bindung nach, daß nur die beiden parallelen Doppelbindungen für Fluoreszenz und Lumineszenz maßgebend sind. E. Br.

---

37. ***F. Kehrmann.*** *Über Fluoreszenz* (Chem. Ber. 37, S. 3581—3583. 1904). — Die Mitteilungen von H. Kauffmann und A. Beisswenger (Chem. Ber. 36, S. 2494. 1903; 37, S. 2612. 1904) über den Fluoreszenzwechsel bei gewissen aromatischen Aminen veranlassen den Verf. auf eigene, zusammen mit Flürscheim angestellte, ältere Beobachtungen hinzuweisen. Er hatte gefunden, daß beim Amino-phenyl-phentriazol die Farbe der Fluoreszenz sich um so mehr von grün nach violett verschiebt, je größer das molekulare Brechungsvermögen des Lösungsmittels ist. Ähnliches zeigte sich beim Amino-phenonaphtoxazon, bei welchem sich die Farbe der Fluoreszenz von feuerrot nach grünlich-gelb ändert. Der Verf. macht die Annahme, daß der Fluoreszenzwechsel bedingt sei durch den Platzwechsel ortho-chinoïder Bindungen, daß also im Gegensatz zu den Anschauungen von Kauffmann und Beisswenger doch eine Art von Tautomerie in Betracht komme. H. Kffn.

---

38. ***E. L. Nichols und E. Merritt.*** *Studien über Lumineszenz. — III. Über die Fluoreszenzspektren* (Phys. Rev. 19, S. 18—36. 1904). — (Über I. und II. vgl. Beibl. 28, S. 1003 und 29, S. 32.) Die von den Verf. beschriebenen Messungen zeigen, daß beim Eosin, Fluorescëin, Rhodamin, Resorcinblau, Chininsulfat, Chlorophyll, Kanarienglas, grünen Flußspat, weißen Flußspat und Äskulin die Fluoreszenz überall denselben Typus aufweist. Das Fluoreszenzspektrum besteht

in jedem Falle aus einem einzigen Band, das auf dem infraseitigen Rand des mit der Fluoreszenz verknüpften Absorptionsbandes liegt. Die Lage des Maximums des Fluoreszenzspektrums ist stets unabhängig von der Wellenlänge oder der Zusammensetzung des erregenden Lichtes. Ebenso ist die Verteilung der Intensitäten im Fluoreszenzspektrum unabhängig von der Wellenlänge des erregenden Lichtes. Der Stokessche Satz trifft für keine der geprüften Substanzen vollständig zu. Fluoreszierende Substanzen, die Absorptionsbänder aufweisen, welche eine kürzere Wellenlänge als das zu der Fluoreszenz gehörige Band besitzen, können durch das absorbierte Licht jedes Bandes, welches auch seine Wellenlänge sei, erregt werden. Ist jedoch umgekehrt die Wellenlänge dieser Absorptionsbänder größer, so ruft das durch diese Bänder absorbierte Licht keine Fluoreszenz hervor, wie z. B. beim grünen Flußspat und beim Chlorophyll. Wo mehr als ein Fluoreszenzband auftritt, wie im Falle des Chlorophylls, ist es wahrscheinlich, daß jedes Band einem besonderen, in der Lösung vorhandenen, fluoreszierenden Stoff angehört. Ein Fall doppelter oder mehrfacher Fluoreszenz, die nur von einer einzigen fluoreszenzfähigen Substanz herrührt, ist bis jetzt noch nicht bekannt.

Mitteilungen über den Einfluß der Fluoreszenz auf die Absorption und elektrische Leitfähigkeit von fluoreszierenden Lösungen werden in Aussicht gestellt. H. Kffn.

---

39. *K. A. Hoffmann und W. Ducca. Zur Kenntnis der phosphoreszierenden Stoffe* (Chem. Ber. 37, S. 3407—3411. 1904). — Aus völlig reinem Zinkammoniumsulfat nach dem Verfahren von Charles Henry (C. R. 115, S. 505. 1892) hergestellte Sidotblende wird weder durch Tageslicht noch durch Becquerelstrahlen phosphoreszierend; erst wenn gewisse Verunreinigungen zugegen sind, zeigt das Präparat Phosphoreszenz. Sehr wirksam ist der Zusatz einer geringen Menge Chlornatrium nebst etwas Chlormagnesium; die so erhaltene Blende erweist sich von so starker gelbgrüner Phosphoreszenz, daß auch das nicht ausgeruhte Auge am Tage sofort nach der Belichtung sie hell leuchten sieht. Sie wird durch Becquerelstrahlen, Kathodenstrahlen, Bogenlicht, Auerlicht und Tageslicht sehr stark erregt. Die durch Tageslicht hervorgerufene

Phosphoreszenz übertrifft an Intensität die der Balmainschen Masse bei weitem; insbesondere die violetten Strahlen entfalten große Wirksamkeit; die gelben und roten Strahlen hingegen beseitigen das Leuchten fast augenblicklich. Reines Alkalichlorid oder reines Magnesiumchlorid, jedes für sich allein zugesetzt, verleiht dem Zinksulfid noch nicht die Fähigkeit zu phosphoreszieren. Die Gegenwart von Eisen, Nickel, Kobalt, Wismut, Chrom oder Kupfer beeinträchtigt gleichfalls diese Fähigkeit, durch die Anwesenheit von Zinn, Selen, Mangan oder Kadmium wird sie jedoch gesteigert. — Es wurde noch geprüft, ob die phosphoreszierenden Blenden Becquerelstrahlen aussenden; aber weder am Elster-Geitel-Elektroskop noch auf der photographischen Platte war irgend ein Effekt wahrnehmbar. Auch stark geglühtes Calciumwolframat, das bei Gegenwart von Spuren Wismut oder Kupfer in Kathodenstrahlen hell blau aufleuchtet, ist nicht radioaktiv. Balmainsche Masse liefert bisweilen Andeutungen von einer schwarzes Papier oder dünne Aluminiumfolie durchdringenden Wirkung, die aber nur dem sich aus dieser Substanz an der Luft entwickelnden Schwefelwasserstoff zuzuschreiben ist. H. Kffn.

---

40. **M. Seddig.** *Über Leuchterscheinungen und spontanes Szintillieren der Sidotblende* (ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 292—294. 1904). — Der Verf. bestätigt den Befund Baumhauers (Physik. ZS. 5, S. 289. 1904; Beibl. 28, S. 1004), daß außer durch Radioaktivität auch durch die allerverschiedensten Ursachen die Sidotblende zum Aufleuchten gebracht werden kann. Das Szintillieren kann nicht als absolute Probe auf Radioaktivität angesehen werden; denn für ein gut an die Dunkelheit gewöhntes Auge treten auch bei vollkommen hermetisch abgeschlossenen Sidotschirmen, die tagelang vor Lichteinwirkungen geschützt oder frisch hergestellt waren, immer noch Fünkchen auf. H. Kffn.

---

41. **E. P. Perman.** *Das spontane Szintillieren der hexagonalen Blende* (Nat. 70, S. 424. 1904). — Da die hexagonale Blende schon von selbst ein schwaches Szintillieren zeigt, wurde geprüft, ob dieses von eigener innewohnender Radioaktivität herrühren könne. Die Versuche ließen keinerlei Radioaktivität erkennen, so daß also geschlossen werden muß,

daß eine freiwillige Änderung in der Struktur der Kristalle das Szintillieren bedinge. H. Kffn.

---

42. ***P. Lewis.*** *Das Nachleuchten von Metalldämpfen in Stickstoff* (Physik. ZS. 5, S. 546—550. 1904). — Gehen starke elektrische Entladungen zwischen Aluminiumelektroden durch Stickstoff, der bis auf Spuren von Stickoxyd vollständig gereinigt ist, so tritt ein Nachleuchten auf, dessen Spektrum diskontinuierlich ist und aus Banden und Linien besteht. Einige der Linien rühren von Quecksilber und Aluminium her; einige der Banden scheinen neu zu sein. Das Nachleuchten des Aluminiums hält mindestens noch 0,08 Sek. nach dem Durchgange des Stromes an, die des Quecksilbers noch länger. Die Aluminiumlinien erscheinen nur bei verhältnismäßig hohen Drucken, die Quecksilberlinien bei allen Drucken. Weitere Untersuchungen werden in Aussicht gestellt. H. Kffn.

J. Stark. *Über zwei Linienspektra des Quecksilbers* (Drudes Ann. 16, S. 490—515. 1905).

W. Bechstein. *Ein neues Flimmerphotometer* (ZS. f. Instrk. 25, S. 45—48. 1905).

S. D. Chalmers. *Die Theorie symmetrischer optischer Objektive* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 396—400. 1905).

R. Luther *und* ***F. Weigert.*** *Über umkehrbare photochemische Reaktionen im homogenen System* (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 297—329. 1905; vgl. Beibl. 28, S. 1004).

Ciamician *und* ***Silber.*** *Chemische Lichtwirkungen* (Chem. Ber. 38, S. 1176—1184. 1905; Rend. R. Acc. dei Linc. 14, S. 265—272. 1905).

J. Precht. *Solarisation und verzögerte Entwickelung* (S.-A. aus d. Ber. d. V. Internat. Kongresses f. angew. Chem. zu Berlin 1903).

P. de Heen. *Die Erscheinung der Phosphoreszenz und die Entstehung der Materie* (Bull. de Belg. 12, S. 1149—1155. 1904).

A. Geritsch. *Über die Bedeutung des virtuellen Bildes beim binokularen Sehen* (Sitzungsber. Naturf. Ges. Dorpat 26, S. 169—191. 1904).

Elektrizitätslehre.

43. ***L. Giugonino.*** *Über das elektrodynamische Potential* (N. Cim. (5) 8, S. 278—282. 1904). — Enthält ein Stromkreis ein derartig bewegliches Leiterstück, daß die vom Strom umflossene Fläche dadurch verändert werden kann, so gilt das Gesetz, die Veränderung erfolgt derart, daß sich die Fläche vergrößert und daß das elektrodynamische (Vektor-)Potential abnimmt. Der Verf. zeigt, daß dies nicht allgemein richtig ist. Es sind Formen der Stromkurve denkbar — z. B. wenn die Strombahn die Stelle umschlingt, die das bewegliche Leiterstück enthält —, bei denen eine Verkleinerung der umschlossenen Fläche, eine Vermehrung des Potentials erfolgt. Bei anderen Formen der Strombahn bleibt das bewegliche Stück überall im Gleichgewicht. Im wesentlichen kommt die ganze Betrachtung darauf hinaus, daß man unter Umständen nicht die eingeschlossene, sondern die ausgeschlossene Fläche als die vom Strom umflossene anzusehen hat. R. H. W.

---

44. ***H. T. Barnes und J. W. Johnson.*** *Über den Widerstand wässeriger Elektrolyte nnd die Beziehung zur Dichtigkeitskonzentrationskurve* (Canada Trans. 13, S. 31—35. 1904). — Vgl. Beibl. 27, S. 1107. Lösungen von KCl und K_2SO_4 zeigen bei Änderung der Konzentration keine Diskontinuität in den Widerstandskurven. Die diskontinuierliche Änderung der Dichte mit der Konzentration, wie sie an diesen Elektrolyten in wässeriger Lösung auftritt, kann also nicht durch eine plötzliche Veränderung in der Dissoziation bedingt sein, sondern muß an einen Vorgang geknüpft sein, welcher die elektrische Leitfähigkeit nicht tangiert. Mc.

---

45. ***F. G. van Name.*** *Über die Leitfähigkeit gesättigter wässeriger Lösungen von schwarzem und rotem Quecksilbersulfid* (ZS. f. anorg. Chem. 39, S. 108—111. 1904). — Nach dem Kohlrauschschen Verfahren und in dem von Böttger für Löslichkeitsbestimmung schwer lösbarer Salze (ZS. f. phys. Chem. 46, S. 521. 1903) verwendeten Apparat wird die Leitfähigkeit

gesättigter Lösungen der beiden Quecksilbersulfidmodifikationen in Wasser bei 25° untersucht. Der Größenordnung nach liegt diese Leitfähigkeit für beide Sulfide zwischen 0,01 und $0,02 \times 10^{-6}$.
Mc.

46. ***H. Euler.*** *Über Komplexbildung* (Arkiv för Kemi, Min. och Geologi [Fortsetzung von Öf. Svensk. Vet. Ak. Förh.] 1, S. 203—220. 1904). — 1. Mit Hilfe der E.M.K. von Konzentrationsketten wird die Beständigkeit von Komplexen verschiedener Metallionen mit dem Anion der Thioschwefelsäure, S_2O_3'', untersucht. 2. Es werden die Zerfallskonstanten von Komplexen zwischen $Ag^{\cdot}$ und verschiedenen Anionen mitgeteilt und Betrachtungen über die Verbindung der Metallionen mit dem Lösungsmittel angeschlossen. Namentlich wird die Annahme von der Hydratation der Ionen in wässeriger Lösung gestützt und auf die Folgerung aufmerksam gemacht, daß dann die wahre elektrolytische Lösungstension der freien Metallionen viel kleiner als die scheinbare ist. E. Br.

47. ***M. Le Blanc* und *M. G. Levi.*** *Über die Passivität des Nickels* (Boltzmann-Festschrift, S. 183—196. 1904). — Die bisher noch wenig untersuchte Passivität des Nickels wird hier eingehender behandelt. Es wird der Einfluß verschiedener Lösungen, der passivierenden Stromdichte, der Konzentration sowie der Temperatur untersucht, auch eine gößere Zahl von Versuchen mit gemischten Elektrolyten gemacht. E. Bs.

48. ***G. W. Walker.*** *Über Sättigungsströme bei der Ionisation* (Phil. Mag. (6) 8, S. 656—659. 1904). — Der Verf. unterzieht die Thomsonsche Theorie des Sättigungsstromes einer strengeren mathematischen Behandlung, jedoch entziehen sich seine Rechnungen der kurzen auszugsweisen Wiedergabe.
S. G.

49. ***P. Langevin* und *E. Bloch.*** *Über die Leitfähigkeit von Flammengasen* (C. R. 139, S. 792—794. 1904). — Bezeichnet α den Koeffizienten der Wiedervereinigung, k_1 und k_2 die Beweglichkeiten der positiven bez. negativen Ionen, so stellt der Bruch

$$\frac{\alpha}{4\pi(k_1 + k_2)} = \varepsilon$$

das Verhältnis der Zahl der Wiedervereinigungen zu der Zahl der Stöße der Ionen entgegengesetzten Vorzeichens dar. Nach derselben Methode, die Hr. Bloch angewandt hat, um das ε für die durch Phosphor erzeugten Ionen zu bestimmen, verfahren die Verf. bei der Bestimmung des ε für Flammengase. Sie finden hier der Theorie entsprechend $\varepsilon = 0,7$.

E. L.

---

50. ***M. P. Langevin.*** *Über die Ionen der Atmosphäre* (Soc. franç. d. Phys. 1904, No. 219, S. 4—7). — Die mittlere Beweglichkeit k der positiven Ionen beträgt in trockener Luft, die z. B. durch X-Strahlen ionisiert ist, 1,4, die der negativen 1,8 cm/sec für ein Feld von 1 Volt/cm. Außer diesen kleinen Ionen mit großer Beweglichkeit gibt es, wie Hr. Bloch gezeigt hat, in sogenannter Phosphorluft Ionen, deren Beweglichkeit etwa nur $^1/_{3000}$ cm/sec für ein Feld von 1 Volt/cm beträgt. Während die kleinen Ionen als Kondensationskerne für übersättigten Wasserdampf wirken, können die großen Ionen sogar gesättigten Wasserdampf kondensieren.

Wie Elster und Geitel und C. T. R. Wilson gezeigt haben, besitzt unsere Atmosphäre ständig eine Leitfähigkeit, welche von Ionen herrührt, die von radioaktiven Substanzen gebildet sind, deren Anwesenheit in der Atmosphäre allgemein angenommen wird. Elster und Geitel einerseits und Ebert andererseits haben Methoden ausgearbeitet, um die Anzahl dieser Ionen zu bestimmen; Ebert fand etwa 1000 in 1 ccm. Der Verf. hat auf der Spitze des Eiffelturmes denselben Wert erhalten. Ferner hat der Verf. versucht die Beweglichkeiten dieser Ionen zu bestimmen. Mißt man die Ladungen, die ein zylindrischer Kondensator erfährt, der von Luft bekannter Geschwindigkeit durchstrichen wird und trägt diese Ladungen als Funktion der Größe $(4\pi C V)/U$ auf, in der C die Kapazität, V das Potential des Kondensators und U das Luftvolumen bedeutet, welches in 1 sec den Kondensator durchstreicht, so zeigt eine einfache theoretische Betrachtung, daß die so erhaltene Kurve an den Stellen einen Knick zeigen muß, an denen die Abszisse $(4\pi C V)/U$ gleich der reziproken Beweglichkeit einer Ionenart ist. Die Messungen ergaben zwei solcher Knicke, aus denen sich die beiden Beweglichkeiten: $k_1 = 1$ cm/sec und $k_2 = {}^1/_{3000}$ cm/sec berechnen.

E. L.

---

51. *G. Jaffé. Über die Leitfähigkeit von Gasen in kleinen Gefäßen* (Phil. Mag. (6) 8, S. 556—567. 1904). — C. T. Wilson hatte nachgewiesen, daß die freiwillige Ionisation eines Gases (mit Ausnahme von hohen Drucken) dem Drucke nahezu proportional ist; die relative Ionisation verschiedener Gase war (mit Ausnahme beim Wasserstoff) der Dichte des Gases nahezu proportional. Zweck der vorliegenden Arbeit war es nun, zu untersuchen, welchen Einfluß die Wände eines Gefäßes bei verschiedenen Drucken und in verschieden großen Gefäßen auf die Ionisation ausüben. Die Untersuchungen wurden mit Hilfe eines Goldblattelektroskopes in Glaskolben, die innen dünn versilbert waren, oder in zylindrischen Messinggefäßen ausgeführt. Es zeigte sich zunächst, daß die freiwillige Ionisation in kleinen Gefäßen nicht immer einen konstanten Wert besitzt, denn es ergaben sich oft bei den Messungen Abweichungen bis zu 40 Proz.; der Grund hierfür ist in verschiedenen lokalen Umständen zu suchen, die indessen nicht genauer aufgeklärt werden konnten. Es war aber eine schwache periodische tägliche Veränderung mit einem Minimum zwischen 12 und 2 Uhr mittags unzweifelhaft nachzuweisen.

Die Zahl der in 1 sec pro Kubikzentimeter erzeugten Ionen belief sich auf 46 bis 58, ein Wert, der aus dem Grunde größer als der Wilsonsche Wert ist, weil im vorliegenden Falle die Volumina kleiner gewählt waren. Versuche in größeren Gefäßen ließen erkennen, daß die oben erwähnten Unregelmäßigkeiten hier bei weitem nicht so groß sind, wie in kleinen Gefäßen von nur 100 ccm Inhalt; der Grund für dieselben hängt jedenfalls von der Oberfläche und nicht von dem Volumen des Gefäßes ab.

Es war ebenfalls eine Leitfähigkeitszunahme während der ersten Tage nach dem Einführen der frischen Luft in die kleinen versilberten Glasgefäße nachzuweisen, und zwar wurde mitunter eine Zunahme um 25—35 Proz. in 5—7 Tagen beobachtet; dieselbe wurde indessen nicht immer erhalten. Sie wird einer radioaktiven Emanation zugeschrieben, welche von den Gefäßwänden konstant abgegeben wird.

Die Ionisation in kleinen Gefäßen von versilbertem Glas ist dem Drucke nicht genau proportional, sie läßt sich aber doch in einem ziemlich großen Bereiche durch eine gerade

Linie darstellen; dieses spricht dafür, daß die von den Wänden herrührende Strahlung zusammengesetzter Natur ist.

In Nickel-Karbonyl, Dichte 5,9, ergab sich die Ionisation 5,1-mal so groß als in Luft, d. h. also, die Ionisation ist hier nahezu der Dichte proportional. Die Messungen wurden im $Ni(CO)_4$ sogleich nach dem Einführen ausgeführt, da sich dasselbe bei längerem Stehen in dem Gefäße zersetzt. P. E.

---

52. **A. Wood.** *Über Schirmwirkung bei der Ionisation in geschlossenen Gefäßen* (Cambridge Proc. 12, S. 477—481. 1904). — Der Verf. untersucht mit der Wilsonschen elektroskopischen Methode die Frage, ob die von C. T. R. Wilson u. a. gefundene Ionisation der Gase in geschlossenen Gefäßen von einer von den Wänden herrührenden oder von einer von außerhalb kommenden, sehr durchdringenden Strahlung herrührt. Mit Hilfe verschiedener, um das Gefäß gestellter Schirme findet er, daß in Blei- und Aluminiumgefäßen die Strahlung zum größten Teil von diesen Metallen selbst herrührt, während sie bei Zinn- und Zinkgefäßen hauptsächlich sekundärer Natur ist. S. G.

---

53. **G. Owen.** *Über die magnetische Ablenkung des negativ elektrischen Stromes, der von einem heißen Platindraht bei niedrigen Drucken ausgeht* (Cambridge Proc. 12, S. 493—509. 1904). — Der Verf. untersucht die Frage, ob der negative elektrische Strom, der bei niedrigen Drucken von heißem Platindraht ausgeht, nur aus Elektronen besteht, oder ob er durch ein Gemisch von Elektronen und schweren Teilchen von molekularen Dimensionen gebildet wird. Die angewandte Methode war die von J. J. Thomson ausgebildete der „Entladungsverzögerung durch ein Magnetfeld“ (vgl. Beibl. 24, S. 301). Der Verf. findet, daß es in der Hauptsache Elektronen (Thomsonsche Korpuskeln) sind, die den Strom erzeugen. Ungefähr 10—20 Proz. der Entladung wird durch schwerere Teilchen vermittelt. Dieser Prozentsatz kann jedoch durch fortgesetztes Erhitzen und häufiges Erneuern der Luft im Apparate auf 5 Proz. herabgedrückt werden. Bei niedrigen Temperaturen sind es ausschließlich Elektronen, die an der Stromleitung beteiligt sind. Für diese Elektronen wurde gefunden $e/m = 1,41 . 10^7$.

Aus der Stärke der Entladung, je nachdem der Draht verschiedenen Behandlungsweisen ausgesetzt war (wie Kochen in Salpetersäure, fortgesetztes Erhitzen etc.) schließt der Verf., daß primär die Ionisation durch die Gase erzeugt wird, die das Metall okkludiert hat, und die bei höheren Temperaturen langsam fortgehen, und zwar mit einer Entweichungsgeschwindigkeit, die mit der Dauer der Erhitzung abnimmt. Damit scheint auch die Zerstäubung des Metalls und die Tatsache zusammenzuhängen, daß ein kleiner Teil der Entladung durch Gasmoleküle und Metallteilchen, die von dem glühenden Drahte weggehen, vermittelt wird. Der Verf. arbeitete bei Temperaturen, deren untere Grenze 795° und deren obere Grenze 1370° war.

S. G.

---

54. ***J. Zeleny.*** *Über Elektrisierungen, die durch Gase, welche den Röntgenstrahlen ausgesetzt waren, hervorgebracht werden* (Phys. Rev. 17, S. 355—370. 1903). — Röntgenisierte Luft, welche durch Röhren oder Rollen aus Metallfolie hindurchgeblasen worden ist, erweist sich solange, wie sie überhaupt noch ein Leitvermögen besitzt, als positiv geladen. Ob das Metallrohr oder die Rollen eine positive oder negative Ladung erhalten, hängt von der Geschwindigkeit des Luftstromes ab. Unter geeigneten Umständen erhält der erste Teil des Rohres eine negative Ladung, während die entfernteren Teile desselben Rohres eine positive Ladung annehmen. Stellt man die Versuche mit feuchter Kohlensäure an, die nahezu gesättigt sein muß, so haben die im Gase und an dem Metall auftretenden Ladungen das entgegengesetzte Vorzeichen, als wenn man unter sonst gleichen Bedingungen mit trockener oder feuchter Luft oder trockener Kohlensäure gearbeitet hatte.

Alle diese Erscheinungen lassen sich sehr einfach in der Weise erklären, daß die Diffusionsgeschwindigkeiten der beiden Ionenarten in dem Gase verschieden groß sind, so daß die Ionen mit der größeren Geschwindigkeit ihre Ladungen zuerst abgeben. In dem Falle der feuchten Kohlensäure sind die positiven Ionen die kleineren und besitzen daher die größere Geschwindigkeit, während bei den übrigen Versuchen die negativen Ionen die kleineren waren.

Wenn röntgenisierte Luft durch ein Ebonitrohr geblasen wird, welchem auf seiner inneren Oberfläche eine statische

Ladung mitgeteilt wurde, so wird diese Ladung durch die Ionen zu dem nächsten Leiter von großer Kapazität dem Gasstrome entgegen fortgeführt. P. E.

55. ***R. K. Mc Clung.*** *Der Einfluß der Temperatur auf die Ionisierung, welche in Gasen durch die Wirkung von Röntgenstrahlen hervorgebracht wird* (Physik. ZS. 5, S. 368 bis 374. 1904). — Eine ausführliche Wiedergabe der Untersuchungen, über die schon Beibl. 28, S. 980 referiert ist. P. E.

56. ***C. Böhm-Wendt.*** *Über die Ionisation verschiedener Gase und Dämpfe durch Poloniumstrahlen* (Physik. ZS. 5, S. 509—511. 1904). — Ein Poloniumstäbchen befand sich in einem Metallgefäß, das auf bekannte Spannungen geladen war. Das Stäbchen wurde über ein Galvanometer geerdet. Der Verf. gibt die Resultate (gemessen wurde in Luft, Leuchtgas, CO_2, Toluoldampf–Luft gemischt, $CHCl_3$–Luftgemisch, Benzol–Luftgemisch, Äther–Luftgemisch, CS_2–Luftgemisch) in Tabellen wieder, welche die Rutherford-Thomsonsche Annahme, daß die Ionisation in verschiedenen Gasen unabhängig von der Gasart ist und daß alle Gase, wenn die ganze Strahlung absorbiert wird, den gleichen Wert des Sättigungsstromes geben, bestätigen. Äther allein macht eine Ausnahme, indem die Spannung, die nötig ist, um den Sättigungsstrom zu erhalten, mit der Zeit steigt. Der Verf. glaubt dies aus der Eigenschaft der Ionen, Kondensationskernen zu bilden (und dadurch mit der Zeit an Masse zuzunehmen), erklären zu können. S. G.

57. ***G. Moreau.*** *Über eine neue Art von Ionen* (C. R. **139**, S. 916—917. 1904). — Der Verf. fand früher, daß wenn Salzdämpfe durch eine auf 1000° erhitzte Porzellanröhre geleitet werden, sie der Luft Leitung verleihen. Diese Luft bleibt auch in einiger Entfernung vom Ionisierungszentrum noch leitend, jedoch nehmen die Ionenbeweglichkeiten mit der Entfernung ab. Saugt man durch eine solche Porzellanröhre Luft, die eine KNO_3-Lösung (1 g-mol. pro Liter) passiert hatte, so werden im Abstand von 11 zu 11 cm folgende Ionengeschwindigkeiten pro Volt/cm gemessen: 0,18 cm, 0,13 cm, 0,076 cm.

Die Ionengeschwindigkeiten wachsen für K-Salze ungefähr umgekehrt proportional mit der Wurzel der Konzentration der Lösungen, für die anderen Salze etwas langsamer.

S. G.

---

58. ***J. J. Borgmann.*** *Elektrisierung eines isolierten metallischen Leiters durch einen ihn umgebenden Metallzylinder, der geerdet und von dem zu untersuchenden Leiter durch Luft getrennt ist* (Physik. ZS. 5, S. 542—546. 1904). — Gelegentlich einer gemeinschaftlich mit Afanasieff ausgeführten Untersuchung über die Radioaktivität russischer Schlammarten beobachtete der Verf. an seinem Apparate, der im wesentlichen aus einem metallischen Zylinder und einem in diesem axial angebrachten, isolierten Draht bestand, folgende merkwürdige Erscheinung. Waren zunächst Zylinder und Draht geerdet und wurde hierauf die Verbindung des Drahtes mit der Erde unterbrochen, so machte sich sofort eine Bewegung der Nadel eines mit dem Drahte verbundenen Elektrometers bemerkbar, welche längere Zeit andauerte. Trotz aller Vorsichtsmaßregeln, wie Berücksichtigung thermoelektrischer Vorgänge oder von Voltaeffekten, stellte sich die Erscheinung regelmäßig ein. Es zeigte sich, daß die Natur des Metalls, aus welchem der Zylinder hergestellt war, von Einfluß ist; während Zink dem Drahte eine positive Ladung erteilt, ergibt Kupfer eine negative. Der Ausschlag der Elektrometernadel nähert sich asymptotisch einer Maximalgröße, manchmal geschah es, daß die Nadel, nachdem der Ausschlag ein Maximum erreicht hatte, wieder zurückging und sich schließlich auf einem gewissen Ausschlag, der kleiner ist oder sogar entgegengesetztes Vorzeichen besaß, beruhigte. Die definitiven Ausschläge sind für die verschiedenen Metalle verschieden und können Potentialen bis zu 0,479 Volt entsprechen. Bei einem und demselben Metall hängt die Erscheinung sowohl vom Grade der Ionisation der Luft im Zylinder als auch von dem Zustande der Oberfläche des Zylinders in hohem Grade ab. — Von den untersuchten Schlammarten war nur der von Kujalnitzky radioaktiv; Dr. London, der ihn weiter untersuchte, fand, daß er eine Emanation ausscheidet, die das Wachstum der Bakterien hemmt. H. Kffn.

---

59. ***C. D. Child.*** *Der elektrische Lichtbogen* (Phys. Rev. 19, S. 117—137. 1904). — Der Verf. hat das Verhalten des in eine Glasglocke eingeschlossenen Lichtbogens bei Drucken kleiner als eine Atmosphäre untersucht. Er findet folgendes: Mit abnehmendem Luftdruck steigt der Spannungsverlust an der Kathode langsam an, erreicht bei 100 mm Druck ein Maximum und sinkt dann schnell, während der Spannungsverlust an der Anode anfangs gleichmäßig, unter 50 mm Druck schneller abnimmt. Die Spannungsdifferenz pro Zentimeter im Lichtbogen änderte sich nicht bis zu 50 mm Druck, bei kleineren Drucken nimmt sie ab und ist bei 2 mm halb so groß wie bei 1 Atm. — Die Temperatur im Bogen ist bei niedrigen Drucken anscheinend geringer als bei hohen, doch wird auch bei 0,5 mm Druck ein Platindraht von 0,01 mm Stärke noch geschmolzen. — Wird der Lichtbogen mit einem Metallzylinder umgeben, so wird die Entladung nach diesem Zylinder sehr viel größer wenn der Luftdruck verringert wird. Die durch die positiven Ionen verursachte Entladung ist bei atmosphärischem Druck größer, die durch negative Ionen bewirkte Entladung bei niederem Druck am größten. — Den Schluß bilden Betrachtungen über die Ionisation durch den elektrischen Lichtbogen. W. V.

---

60. ***de Valbreuze.*** *Über eigentümliche Erscheinungen des Quecksilberbogens* (C. R. 137, S. 912—913. 1904). — Beschreibung einiger Lichterscheinungen sekundärer Natur, die beim Anlassen des Quecksilberbogens zwischen 4 und 2 mm Druck auftreten. S. G.

---

61. ***E. Warburg.*** *Bemerkung über die Spitzenentladung* (Ber. d. D. Physik. Ges. 6, S. 209—210. 1904). — Bekanntlich sieht man, wenn negative Elektrizität aus einer Spitze zu einer gegenüberstehenden Erdplatte entladen wird, einen bläulichen Stern. Betrachtet man den Stern unter dem Mikroskop, dann sieht man, daß die Spitze von einer bläulichen Lichthaut (*a*) überzogen ist, daß an diese zunächst ein dunkler Raum (*b*) und alsdann ein fächerförmig gegen die Erdelektrode hin breiter werdender rötlicher Lichtbüschel (*c*) sich anschließt. Der Verf. legt dar, daß diese drei Partien *a b c* den drei Partien der Glimmentladung

entsprechen, *a* dem negativen Glimmlicht, *b* dem Faradayschen dunkeln Raum, *c* dem positiven Büschel, und daß der elektrische Vorgang in den drei Partien hier wie dort der gleiche ist.

S. G.

---

62. ***J. Schincaglia.*** *Durch elektrische Funken an anderen Funken hervorgerufene Erscheinungen und durch feste Dielektrika bewirkte Störungen* (N. Cim. (5) 8, S. 81—95. 1904). — Mit Rücksicht auf die teilweise Nichtübereinstimmung der Resultate von Elster und Geitel, sowie Stragliati einerseits, Sella und Majorana andererseits bezüglich der Wirkung ultravioletten Lichtes auf Funkenentladungen bei verschiedener Gestalt und Distanz der Elektroden, unternimmt der Verf. eine Reihe von Experimenten, deren wichtigste Ergebnisse sind: 1. Die Wirkung ultravioletten Lichtes auf eine Funkenentladung ist sehr kompliziert und hängt ab von der Differenz der Krümmungen der Elektroden und dem zwischenliegenden Dielektrikum. 2. Für Luft findet die befördernde oder hemmende Wirkung der Belichtung nur an der Kathode statt; das letztere (Hemmung) nur, falls die Kathode eine Spitze ist. 3. Innerhalb des untersuchten Bereichs war keine „neutrale Schlagweite", bei der hemmende und fördernde Wirkung sich kompensieren; doch nimmt die fördernde Wirkung mit wachsender Länge der Funkenstrecke beträchtlich ab. 4. Der empfindliche Bezirk ist nur das Ende der Kathode. 5. Der aktive Funke ist nicht in allen Teilen gleich reich an ultravioletter Strahlung; diese nimmt von der Kathode zur Anode hin ab. 6. Das Einschieben fester Dielektrika in die Funkenstrecke bewirkt an der stärker gekrümmten Elektrode (Anode oder Kathode) eine Beförderung der Entladung; ausgenommen sind Spitzen; bei gleicher Krümmung tritt die Beförderung an beiden Elektroden auf.

Schwd.

---

63. ***P. G. Nutting.*** *Über einige neue gleichrichtende Wirkungen in leitenden Gasen* (Phys. Rev. 19, S. 1—9. 1904). — Die Versuche wurden in der Absicht unternommen, weitere Aufklärung über die Vorgänge zu erhalten, die sich beim Übergang der Elektrizität von einem Metall in ein Gas und umgekehrt abspielen; und zwar auf Grund folgender Überlegungen: Untersucht man den Spannungsabfall an den Elektroden mit Gleichstrom, so ist es sehr schwer, die Bedingungen an der

Oberfläche, die Temperatur, den Druck etc. konstant zu halten. Arbeitet man aber mit einem Wechselstrom, dessen Maximalspannung um ein geringes höher ist, als die zur Entladung nötige, so können sich obige Bedingungen während der rasch aufeinanderfolgenden Wechsel nicht merklich ändern, und der Überschuß des Stromes in der einen Richtung kann als ein grobes Maß für die relative Oberflächenleitung an den beiden Elektroden angesehen werden. Da es kaum möglich ist, daß das Gas selbst gleichrichtende Wirkungen ausübt, so müssen diese Wirkungen als von Vorgängen herrührend angesehen werden, die sich an der Trennungsfläche Gas–Metall, und in den unmittelbar anstoßenden Gas- und Metallteilen abspielen. Der Verf. stellte die meisten seiner Versuche mit einem 100/2000 Volt Transformator von 600 Watt Leistung an, und gelangte zu folgenden Ergebnissen: Befinden sich die beiden Elektroden unter verschiedenem Drucke, so z. B. die eine unter 4 mm, die andere unter 0,3 mm, so wird die eine Hälfte der Stromwelle vollständig ausgelöscht, und die Elektrode, die unter höherem Druck steht, wird Anode. Ist die eine Elektrode klein, die andere groß, so tritt eine Rektifikation bis zu 40 Proz. ein, indem um soviel mehr Strom von der kleineren zur größeren Elektrode fließt. Ist die eine Elektrode heiß (250°), die andere kalt, so ist in der Richtung warm–kalt ein Stromüberschuß bis 25 Proz. Enthält die eine Kugel einer Plückerschen Röhre Hg-Dampf, die andere H oder Luft, dann ist die Stromrichtung Hg–H (Luft) vorherrschend. Ist die Oberfläche der einen Elektrode poliert, die der anderen sehr rauh, dann ist eine deutliche Bevorzugung der Richtung poliert—rauh vorhanden. Verschiedenheit des Elektrodenmaterials scheint nur geringe Wirkung auszuüben. Auch der äußere Widerstand im Schließungskreis übt eine Wirkung aus, indem aus der Elektrode, die an den geringeren äußeren Widerstand anliegt, bis zu 20 Proz. mehr Strom in das Gas übertritt. Bei einer Röhre mit einer inneren und einer äußeren Elektrode konnte keine gleichrichtende Wirkung beobachtet werden. S. G.

---

64. *S. N. Taylor. Spannungserscheinungen in Vakuumröhren während der Erzeugung und Unterbrechung der elektrischen Entladung* (Phys. Rev. 18, S. 321—348. 1904). —

Der Verf. untersucht die Potentialschwankungen, die bei der diskontinuierlichen Entladung in verdünnten Gasen an den Elektroden auftreten. Zugleich sucht er über die umgesetzten Energieverhältnisse Aufklärung. Seine Meßmethoden sind eine kalorimetrische und die Methode der Braunschen Röhre. Seine wesentlichen Resultate sind folgende: Ist der Widerstand im äußeren Stromkreis niedrig, dann ist die Entladung kontinuierlich; ist der Widerstand groß, dann wird die Entladung diskontinuierlich; es gelingt stets, einen kritischen Punkt aufzufinden, in dem die Entladung zwischen der stetigen und unstetigen Form schwankt. Das Glimmlicht ist immer länger bei unstetiger als bei stetiger Entladung; im ersteren Falle ist auch die Stromstärke immer größer. Die Spannung fällt nie auf null oder dessen Nähe, sondern schwankt bei jeder Unterbrechung zwischen einem Maximum und einem Minimum. Nach dem Minimum steigt die Spannung erst stark an, wächst dann in der Nähe des Maximums sehr langsam, und fällt direkt vom Maximalwert äußerst rasch zum Minimalwert. Mit abnehmender Häufigkeit der Entladung wächst das Maximumpotential, während das Minimumpotential etwas fällt. Das Minimumpotential der disruptiven Entladung ist niedriger als das konstante Potential der stetigen Entladung. Mit abnehmendem Luftdruck steigt die Kapazität der Röhre; damit auch das Maximumpotential der disruptiven Entladung, während das Minimumpotential fällt. Vergrößerung der Distanz der Elektroden hat dieselbe Wirkung. Sendet man eine disruptive Entladung durch eine Vakuumröhre, so scheint jede Periode aus zwei Teilen zu bestehen; im ersten Intervall scheint eine Anhäufung von Ladung vor sich zu gehen, im zweiten erst die Ladungsübertragung. Es scheinen, nach des Ref. Auffassung, hier ähnliche Verzögerungserscheinungen vorzuliegen, wie bei den von Warburg u. a. bei atmosphärischem Druck studierten. Die Arbeit wurde im Erlanger Institut ausgeführt. S. G.

---

65. *A. Steiner. Einiges über den elektrodenlosen Ringstrom* (Wien. Ber. 113, S. 403—406. 1904). — Im Verfolg der Versuche Lechers über diesen Gegenstand zeigt der Verf., daß der elektrodenlose Ringstrom J. J. Thomsons in folgender Weise zustande kommt:

1. Durch Impedanz entsteht am Anfang und Ende der Spule eine große hin- und herschwankende Potentialdifferenz; schon dadurch entsteht neben der starken Ionisierung des Gases ein Hin- und Herströmen der Elektrizität im Vakuum.

2. Diese Lichterscheinung wird durch die magnetischen Kräfte der Spule gegen den Rand hingedrängt, und wahrscheinlich durch eigentliche Induktionsströme, die aber nur in besonders stark ionisierten Gasen auftreten können, noch verstärkt.

S. G.

---

66. *E. Goldstein. Über elektrische Entladungserscheinungen und ihre Spektra* (Verh. d. D. Physik. Ges. 6, S. 315—324. 1904; Physik. ZS. 6, S. 14—16. 1905). — Läßt man in ziemlich weiten Entladungsröhren, die mit Stickstoff von einigen Zentimetern Druck gefüllt sind, die Entladungen eines Induktoriums durchgehen, und kühlt gleichzeitig das Entladungsgefäß in flüssiger Luft, so beobachtet man, daß sich die gelbe positive Säule bis nahezu an die Kathode verlängert, daß seine Farbe goldgelb wird und sehr an Intensität zunimmt. Die Intensität geht durch ein Maximum, worauf sich die Lichtsäule sehr verbreitert und schließlich den ganzen Querschnitt der Röhre einnimmt. Ist dieses Stadium erreicht, dann zeigt das Spektrum nicht mehr die sonst von Grün bis ins Ultraviolett reichenden Kannelierungen des bekannten Stickstoffspektrums, sondern es ist jetzt im Grün ein neues breites, bis zur Grenze des Blau reichendes, gleich den roten und gelben Banden schraffiertes Feld vorhanden, und bis zur Wellenlänge 417 folgen dann im Blau und Violett eine große Anzahl neuer Banden. Der Verf. glaubt, daß es sich hier um ein Spektrum des ganz reinen sauerstofffreien Stickstoffs handelt. Außerdem beobachtete der Verf. in dem Spektrum scharfe Linien, die sich als dem Kathodenmetall zugehörig erwiesen. Auf diese Weise erhielt der Verf. die Spektra von Cu, Ag, Au, Pt, Pd, Ir, Mn, Fe, Ni, Co, Zn, Pb und Cd, Al und Hg. Die Linien des Kathodenmetalls treten um so heller und reicher auf, je reiner der N ist. Am stärksten leuchten die auftretenden Metalldämpfe, wenn der Kathodenteil der Röhre in flüssige Luft taucht. In Wasserstoff treten die Spektra nicht auf. Die meisten Metalle geben grün leuchtende Dämpfe. Die angewandten Metalle wurden in Drahtform benutzt.

S. G.

---

67. ***Anfossi.*** *Über den Widerstand geradliniger Magnete* (Éclair. électr. **40**, S. 257. 1904). — Der Verf. findet für den äußeren Luftwiderstand eines sehr dünnen Stabmagneten der Länge $2a$ den Annäherungswert 0,169 $1/a$. Gans.

68—71. ***M. Cantone.*** *Einfluß der Magnetisierung auf die Torsion von Eisen und Nickel* (Rend. d. Ist. Lomb. (2) **37**, S. 435—449. 1904). — ***Derselbe.*** *Einfluß von Zug auf die magnetisch-elastischen Erscheinungen in bezug auf die Torsion* (Ebenda, S. 474—486). — ***Derselbe.*** *Die magnetisch-elastischen Erscheinungen, welche sich auf die Torsion beziehen, betrachtet in Verbindung mit den Deformationen und den deformierenden Kräften* (Ebenda, S. 535—552). — ***Derselbe.*** *Suche nach einem Gesetz, welches die magnetisch-elastischen Erscheinungen regelt* (Ebenda, S. 567—579). — Der Verf. faßt die Resultate seiner magnetisch-elastischen Untersuchungen in der folgenden Weise zusammen:

1. Das Gesetz, welches für sehr kleine Deformationen gefunden wurde, nach welchem eine Änderung des Rigiditätsmoduls mit der Änderung des Magnetfeldes anzunehmen wäre, gilt im allgemeinen nicht für Torsionen innerhalb der Grenzen vollkommener Elastizität, indem für jeden Feldwert eine Veränderung in Abhängigkeit vom Verlaufe auftritt und zwar Abnahme mit Zunahme der Torsion.

2. Vergegenwärtigt man sich dieses, so folgt daraus, daß es beim Studium der Deformationen von Eisen und Nickel nicht gestattet ist von dem Effekt der inneren magnetischen Kräfte abzusehen und es gibt Gründe, die es annehmen lassen, daß die Veränderungen des Torsionswinkels, welche vom Magnetfelde abhängen, auf ein additionelles Moment zurückgeführt werden können, das von den inneren magnetischen Kräften herrührt. Der Zusammenhang zwischen diesem Moment und dem ursprünglichen läßt sich, abgesehen vom Vorzeichen, durch denselben Ausdruck wiedergeben wie die Veränderung bezüglich des Moduls.

3. Im Eisen beeinflußt Zug nur wenig die Änderungen des Verlaufs, die vom Felde herrühren; immerhin scheint es unzweifelhaft, daß bei kleinen magnetischen Kräften dadurch

eine Vermehrung dieser Variationen, bei starken eine Verminderung auftritt.

4. Beim Nickel wachsen mit steigendem, dehnenden Gewichte die Werte für die maximalen Veränderungen und der ihnen entsprechenden magnetisierenden Kräfte erheblich. Sieht man von den durch schwache Felder bewirkten Variationen ab, so kann man sagen, daß der Effekt einer Vergrößerung der Belastung demjenigen analog ist, der sich im Eisen bei der Magnetostriktion zeigt.

5. Der Einfluß der Ausdehnung hängt von den elastischen Kräften ab, da die von den permanenten Dilatationen herrührenden Effekte nahezu vernachlässigt werden können.

6. Mit der Torsion ändert sich die magnetische Intensität in Eisen und Nickel im selben Sinne, wie sich die Torsion mit dem Magnetfelde ändert; der Einfluß des dehnenden Gewichtes äußert sich, soweit der magnetische Zustand in Betracht kommt, nach dem gleichen Gesetze.

7. Für jeden Wert des Feldes verschwinden die Variationen des Verlaufs mit den elastischen Reaktionen, wechseln mit diesen das Vorzeichen und streben wie sie einem Grenzwerte zu, der von der magnetischen Kraft abhängt.

8. Aus diesen Tatsachen und dem Umstande, daß die Variationen für dieselben Werte der elastischen Kräfte bei Torsion und Detorsion merklich gleich sind, folgt, daß das studierte Phänomen, was die elastischen Effekte anbelangt, wesentlich von den Kräften und nicht in direkter Weise von den Deformationen abhängt.

9. Was die magnetischen Effekte betrifft, so ist festzustellen, daß für die einzelnen Feldwerte Variationen der Intensität auftreten, in bezug auf das Magnetisierungsgesetz, das für den undeformierten Zustand gilt, im selben Sinne, wie jene, die für die Torsionen gelten, und wie die letzteren von den deformierenden Kräften abhängen.

10. Aus dem Vergleich zwischen den elastischen und magnetischen Effekten, welche das Feld in einem Drahte aus Eisen oder Nickel erzeugt, der der Torsion unterworfen ist, folgt die deutliche Bestätigung des Gesetzes, daß für jeden Wert der Intensität, die Variation der Energie bezüglich des magnetischen Effektes kompensiert ist durch die entsprechende

des elastischen Effektes oder in anderen Worten, daß in einem gedrillten Draht die gesamte Arbeit, die notwendig ist, um eine bestimmte Intensität zu erreichen, unabhängig ist vom Torsionswinkel.

11. Die magneto-elastischen Erscheinungen, welche durch die Torsion bedingt sind, verhalten sich nach einem analogen Gesetz und in den Fällen, in denen die Mittel vorhanden sind einen Vergleich zwischen den Energieänderungen vorzunehmen, die den beiden Effekten entsprechen, bestätigt sich das Gesetz mit guter Annäherung. Es scheint demnach, daß das für den Verlauf festgestellte Gesetz für jede beliebige Deformation Geltung hat. St. M.

---

72. ***J. Mills.*** *Die Lichtgeschwindigkeit im magnetischen Felde* (Phys. Rev. 18, S. 65—69. 1904). — Direkte Messungen der Änderungen der Lichtgeschwindigkeit durch ein magnetisches Feld sind von Fleischer, Brace u. a. angestellt worden und haben die Richtigkeit der von Fresnel für die natürlich drehenden Substanzen aufgestellten Hypothese auch für die magnetisch drehenden ergeben. Der Verf. verwendet eine Form des Michelsonschen Interferometers. Im Weg der Lichtstrahlen befanden sich Schwefelkohlenstoffröhren, die von doppelten Drahtwindungen umgeben waren; letztere konnten entweder nebeneinander oder gegeneinander geschaltet werden. Im letzteren Fall war die magnetische Wirkung aufgehoben, und es konnte dann der Einfluß der Stromwärme allein festgestellt werden. Das Lichtbündel wurde durch Nicol und eine Bravaissche Doppelplatte in eine rechts- und eine linkszirkularpolarisierte Hälfte zerlegt. Die Interferenzstreifen werden senkrecht zur Trennungslinie der Doppelplatte gerichtet. Die Verschiebung der Interferenzstreifen war für beide Komponenten genau symmetrisch und entsprach völlig der aus der Drehung der Polarisationsebene berechneten Geschwindigkeitsänderung. Kbgr.

---

73. ***F. F. Fowle.*** *Die Fortführung elektrischer Leitungen* (Trans. Amer. Inst. Electr. Engin 21, S. 789—817. 1904). — Ausgehend von der Betrachtung der von einem stromführenden Draht ausgehenden magnetischen und elektrischen Kraftlinien stellt der Verf. die Formeln auf für die Selbstinduktion, die

gegenseitige Induktion und Kapazität von Leitungsdrähten, die in gewissen Abständen voneinander gelegt sind und entweder schwachen Wechselstrom von Telephonanlagen oder Starkstrom führen. Aus diesen Formeln kann auf die für die Praxis wichtigen Fälle geschlossen werden, wo die Drahtleitungen in der Weise angeordnet sind, daß eine gegenseitige Beeinflussung derselben durch Induktion möglichst vermieden ist. Für den Fall zweier Zweidrahtleitungen tritt dies beispielsweise ein, wenn $r_{14} r_{23} = r_{13} r_{24}$ ist, wobei r den jeweiligen Abstand zweier den Indizes entsprechender Drähte voneinander bedeutet.

A. Bck.

---

74. **P. Drude.** *Theorie und Praxis in der drahtlosen Telegraphie* (Physik. ZS. 5, S. 745—748. 1904). — Es ist dies eine Erwiderung auf die unter derselben Überschrift von Zenneck (Beibl. 29, S. 155) gegen die Arbeiten des Verf. erhobenen Einwände. Der Verf. erbringt darin den Nachweis, daß die von ihm aufgestellten Formeln in vielen Fällen sehr nahe auf die in der Praxis gegebenen Bedingungen anwendbar sind und daß sie auch nach Anbringung einfacher, durch das Experiment zu ermittelnder Korrektionen dann noch gute Näherungswerte liefern werden, wenn die Verhältnisse in der Praxis sich wesentlich von den idealen entfernen. Die Einwände Zennecks gegen das vom Verf. theoretisch gefundene Resultat, daß die Koppelung $k' = 0,6$ zur Erzielung hoher Sekundärpotentiale besonders günstig sein soll, werden als nicht beweisend bezeichnet.

A. Bck.

---

75. **T. Gnesotto und P. Frasson.** *Über die Wirkung wiederholter und gleicher Gruppen elektrischer Wellen auf Säulen aus Metallfeilicht* (Atti Real. Istit. Veneto 63, S. 703—725. 1904). — Die vorliegende Arbeit ist im wesentlichen eine mit größeren Vorsichtsmaßregeln ausgeführte Wiederholung von Messungen Mizunos (Phil. Mag. (5) 50, S. 445. 1900; Beibl. 24, S. 1330), welch letztere zeigen sollten, daß die Wirkungsweise des Kohärers sich in eindeutiger Weise darstellen läßt durch die von Lodge ausgesprochene Hypothese vom Zusammenschmelzen der Partikelchen an den Berührungsstellen. Das der Beobachtung unterworfene Metallfeilicht wurde in allen Fällen auf genau dieselbe Weise hergestellt und durch dieselben Siebe gesondert, so daß jeder Vergleich verschiedener Metalle unter-

einander von der nahezu erfüllten Voraussetzung gleicher Körnergröße und Körnerform ausgehen konnte. Dieses Feilicht wurde — für die verschiedenen Metalle in genau gleicher Menge — in eine kleine Glasröhre mit eingesetzten Elektroden gefüllt und der Bestrahlung durch eine beliebige Zahl von regelmäßig aufeinanderfolgenden Gruppen elektrischer Oszillationen ausgesetzt. Als Strahlungsquelle diente eine von einem Induktorium mit Federunterbrecher gespeiste Funkenstrecke zwischen Messingkugeln, und die periodische Regulierung der Bestrahlungszeit war mit Hilfe eines in den Primärkreis eingefügten Pendelunterbrechers ausführbar. Dann konnte nach jeder Gruppe der Widerstand des Kohärers mittels einer Wheatstoneschen Brücke bestimmt werden. Die mit dieser Anordnung untersuchten Metallpulver zeigen nach der ersten Bestrahlung eine wesentliche Widerstandsverringerung an, die in den meisten Fällen, wie beispielsweise bei Zink, Kadmium, Antimon, Kupfer oder Zinn durch die folgenden Bestrahlungen keine wesentliche Veränderung mehr erfährt; nur Eisen, Zink und Nickel geben sehr schwankende Werte für jede einzelne Bestrahlung. Nahezu dieselbe Beobachtung hatte Mizuno früher gemacht. Er kam außerdem zu dem Resultat, daß die bei der Bestrahlung erfolgende Widerstandsverminderung in hohem Grade bestimmt ist durch den Schmelzpunkt und die spezifische elektrische Leitfähigkeit des betreffenden Metalls, derart, daß die Widerstandsverminderung um so größer ist, je niedriger der Schmelzpunkt und je größer die Leitfähigkeit der Substanz. Diese Ansicht scheint teilweise durch die neuen Resultate der Verf. bestätigt zu werden.

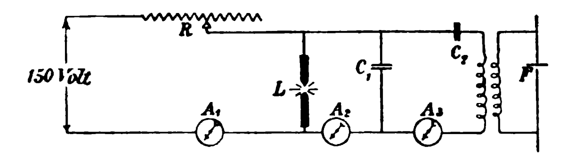
	Widerstand nach Bestrahlung	Schmelzpunkt	Spez. Leitfähigkeit
Eisen	3325 Ohm	1600°	10,2
Wismut	1175	260	0,75
Zink	357	420	17,54
Kadmium	138	315	14,33
Kupfer	65	1100	62,11
Zinn	33	238	7,57

Die Substanzen mit niedrigem Schmelzpunkt zeigen in der Tat eine starke Widerstandsverminderung und auch da, wo eine Ausnahme hiervon zu bestehen scheint, wie bei Wismut und Kupfer, trifft die Annahme Mizunos zu, da hier gerade die Leitfähigkeiten das eine Mal sehr klein, das andere Mal sehr groß sind. Trotzdem glauben die Verf. der Hypothese Mizunos ihre

allgemeine Anerkennung versagen zu müssen, da hier offenbar — besonders was die Leitfähigkeit betrifft — die Verhältnisse an den Kontaktstellen der Partikeln eine viel größere Rolle spielen müssen als die metallischen Teile selbst. Es wurden auch, um dies näher klarzulegen, die Versuche in einer erfolgversprechenden Weise fortgesetzt; aber leider kommen die Verf. nicht dahin, einen eindeutigen und entscheidenden Schluß aus ihren Ergebnissen zu ziehen, da sie glauben, daß dieselben noch in vielen Teilen zu sehr von äußeren Einflüssen, wie Erschütterungen etc., getrübt seien. Wird zunächst die Körnergröße verringert, d. h. die Zahl der Kontaktstellen vergrößert, so nimmt der bei Bestrahlung erhaltene Widerstand beträchtlich zu. Noch bedeutender ist diese Zunahme bei der Benutzung von Kohärern mit abnehmendem Durchmesser; beispielsweise änderte sich der Widerstand von Kupferfeilicht im Verhältnis 34:435:657, wenn der Röhrendurchmesser im Verhältnis 12:6:3,5 abnahm. Es läßt sich diese Erscheinung gut deuten durch Anwendung der Hypothese von Lodge, wie es schon längst von Mizuno behauptet wurde. A. Bck.

---

76. **O. Nussbaumer.** *Kurzer Bericht über Versuche zur Übertragung von Tönen mittels elektrischer Wellen* (Physik. ZS. 5, S. 796—797. 1904). — Um die durch das Pfeifen des Lichtbogens erzeugten Wechselströme zum Betriebe eines Induktoriums zu benutzen, muß außer der in Reihe geschalteten Kapazität und Selbstinduktion noch eine Kapazität im Nebenschluß zum Lichtbogen liegen, da das Induktorium ein Eisenbündel enthält. Die Schaltung ist folgende:



Der Regulierwiderstand R ist so eingestellt, daß der vom Strommesser A_1 angezeigte Strom der Lampe L 2 Amp. beträgt. C_1 hat die Kapazität 15 M.F. und C_2 ist 3 M.F. A_2 zeigt die Stromstärke 12 Amp. und A_3 3 Amp. an. Der Funkenstrom F hat die Länge von etwa 2 cm und pfeift wie

der Lichtbogen. Wird diese Schaltung zum Laden eines Braunschen Schwingungskreises verwendet, so werden diese Töne durch elektrische Wellen übertragen, wobei als Empfänger alle Apparate verwendbar sind, die sich zur Aufnahme von Telegrammen durch Telephon eignen. Zur Übertragung von Melodien werden zwei Schaltungen vorgeschlagen. Im ersten Falle liegen der nach Simon und Duddell zum Singen gebrachte Lichtbogen, die zum Mikrophon gehörige Induktionsspule, die primäre Wickelung des Induktoriums und eine passend gewählte Kapazität in einem Schließungskreise. Der Funkenstrom der Sekundärspule gibt dann die auf das Mikrophon übertragenen Melodien wieder. Im zweiten Falle wird im Primärkreise des Induktoriums an Stelle des Unterbrechers das Mikrophon, eventuell mit Nebenschluß, eingeschaltet. J. M.

A. Krau. Ein elektrostatisches Voltmeter für hohe Spannungen (Elektrot. ZS. 26, S. 269—270. 1905).

E. Gehrke. Glimmlicht-Oszillograph (ZS. f. Instrk. 25, S. 33—37. 1905).

E. Ruhmer. Kinematische Aufnahme einiger Stromkurven mittels Glimmlicht-Oszillographen (Elektrot. ZS. 26, S. 143—146. 1905).

A. Garbasso. Die elektrischen Entladungen bei komplizierten Leitersystemen und die elektromagnetische Theorie der Spektralanalyse (Fortsetzung) (N. Cim. (5) 9, S. 113—150. 1905).

Allgemeines.

77. *P. Stäckel. Über ein in der Optik auftretendes Integral* (Arch. d. Math. 8, S. 245—246. 1904). — Gewisse Interferenzprobleme führen auf das Integral

$$J = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{e^{-\beta \xi^2} d\xi}{(1-\tau)^2 + 4\tau \sin^2\left(\pi\gamma \frac{1+\xi/c}{\lambda_0}\right)},$$

das vermittelst der Eulerschen Identität

$$\frac{1-\tau^2}{1+\tau^2 - 2\tau\cos\zeta} = 1 + 2\sum_{\nu=1}^{\infty} \tau^\nu \cos\nu\zeta$$

auf bekannte Quadraturen gebracht werden kann. Man erhält als Resultat:

$$J = \frac{1}{1-\tau^2}\sqrt{\frac{\pi}{\beta}}\left\{1 + 2\sum_{\nu=1}^{\infty}\tau^{\nu}.e^{-\nu^2\frac{\pi^2\gamma^2}{\beta c^2\lambda_0^2}}.\cos\nu\frac{2\pi\gamma}{\lambda_0}\right\}.$$

K. U.

---

78. ***V. Hensen.*** ***Das graphische Verfahren zur Entwickelung korrekter Kurven aus Beobachtungsresultaten*** (Gött. Nachr. 1904, S. 131—156). — Durch das vom Verf. gelehrte Verfahren lassen sich Kurven und Kurventeile, wenn sie die Art ihrer Krümmung nicht ändern, und insofern ihre beiden rechtwinkligen Koordinaten in gleichem Sinne wachsen, im engsten Anschlusse an die Beobachtungsresultate und ohne Voraussetzung einer Formel bis zu beliebiger Stellenzahl numerisch feststellen. Diese Art, die Methode der kleinsten Fehlerquadrate zu umgehen, dürfte für manche Beobachtungsreihen Vorzüge haben.

Das Verfahren erfordert einen guten graphischen Apparat, der nach festen Regeln gebraucht wird, und eine ausgiebige Verwendung der Differenzenreihen.

Mit Hilfe einer beigegebenen Tabelle wird das Verfahren und sein Resultat an einem einfachen Falle übersichtlich vorgeführt. Dann werden die Art der Behandlung der Differenzenreihe, die Herstellung und Behandlung der Hauptreihe und die graphische Interpolation dargelegt. Es folgen einige Anweisungen für die mechanische Ausführung der graphischen Interpolation und Korrektur. Zum Schlusse werden alle Vornahmen in der einzuhaltenden Reihenfolge zusammengestellt. Lp.

---

79. ***K. Noack.*** ***Aufgaben für physikalische Schülerübungen*** (170 S. geb. ℳ 3,00. Berlin, J. Springer, 1905). — Das Buch enthält 146 Aufgaben in acht Gruppen: Wiegen (15), Mechanik (21), Schall (10), Wärme (19), Licht (23), Magnetismus (11), Reibungselektrizität (19), Galvanismus (28); innerhalb dieser Gruppen in methodischer Anordnung aufsteigend von den leichteren zu schwierigeren. Bezüglich der Auswahl ist der Gesichtspunkt befolgt, die wichtigsten der im Unterricht besprochenen Gesetze und Methoden experimentell nachzuprüfen. Jede Aufgabe beginnt mit einer kurzen Erklärung und Angabe

des Zubehörs. Dann werden Anweisungen zur Ausführung des Versuchs und zur Erkennung und Diskussion des Gesetzes auf graphischem Wege oder durch Aufstellung von Tabellen gegeben.

Auswahl und Behandlung der Aufgaben bedingen die Leitung des Lehrers und verlangen Schüler, die sich durch Befähigung und wirkliches Interesse für physikalische Vorgänge auszeichnen. Dadurch wird aber der Wert der Sammlung selbst keineswegs beeinträchtigt; vielmehr ist das Buch nach Inhalt und Darstellung den Lehrern der Physik — auch denen, die nicht in der glücklichen Lage sind, besondere Schülerübungen abhalten zu können — durchaus zu empfehlen.

P. Sp.

A. Höfler. Das Mathematische im physikalischen Unterricht (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 1—11. 1905).

Elsässer. Graphische Methoden im physikalischen Unterricht der oberen Klassen (Progr. d. Realgymn. zu Charlottenburg 1905).

J. H. van't Hoff. Die Beziehung der physikalischen Chemie zur Physik und Chemie (J. phys. Chem. 9, S. 81—90. 1905).

W. Biegon von Czudnochowski. Einige Demonstrationsapparate (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 28—32. 1905).

Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. 76. Versammlung zu Breslau 18—24. September 1904. Erster Teil. Die allgemeinen Sitzungen, die Gesamtsitzung beider Hauptgruppen und die gemeinschaftlichen Sitzungen der naturwissenschaftlichen und der medizinischen Hauptgruppe (Leipzig, F. C. W. Vogel, 1905).

Annuaire de L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique 1905 (382 S. Bruxelles).

S. P. Langley, Secretary of the Smithsonian Institution. Report Year Ending June 30. (Washington 1904).

Weltall und Menschheit. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern (Lief. 74—78. Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, [illegible]
Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 10.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

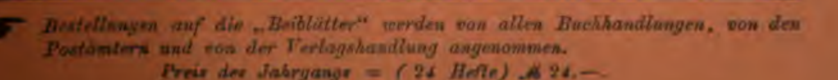
VON

WALTER KÖNIG.

Band 29. Heft 10.



LEIPZIG, 1905.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.
ROSSPLATZ 17.



An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. H. Alt in Kronach in Bayern (H. A.)
Prof. Dr. F. Auerbach in Jena (F. A.)
Prof. Dr. M. Le Blanc in Karlsruhe (M. Le Blanc)
Dr. E. Bose in Göttingen (E. Bs.)
Dr. J. Brode in Karlsruhe (J. B.)
Dr. E. Brunner in Greifswald (E. Br.)
Dr. H. Danneel in Breslau (H. D.)
Prof. Dr. H. Ebert in München (Eb.)
Dr. E. Englisch (†) in Stuttgart (Egl.)
Dr. P. Ewers in München (P. E.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Dr. H. Gerdien in Göttingen (H. G.)
Dr. F. Hasenöhrl in Wien (Hl.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.)
Prof. Dr. J. Königsberger in Freiburg i. Br. (Kbgr.)
Dr. E. Ladenburg in Charlottenburg (E. L.)
Geh. Rat Prof. Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.)
Dr. St. Meyer in Wien (St. M.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Dr. A. Nippoldt in Potsdam (Ni.)
Prof. Dr. Fr. Pockels in Heidelberg (F. P.)
Dr. M. Reinganum in Münster i. W. (M. R.)
Dr. Clemens Schäfer in Breslau (Cl. Sch.)
Dr. Egon Ritt. v. Schweidler in Wien (Schwd.).
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K. S.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)

1905. **BEIBLÄTTER** № 10.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 29.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. **F. Wald.** *Neue Ableitung der Gibbsschen Phasenregel* (Ann. d. Naturphilos. 3, S. 283—293. 1904). — Es wird eine Ableitung der Phasenregel gegeben, die auf Benutzung thermodynamischer Beziehungen völlig verzichtet und sich von stillschweigenden Voraussetzungen möglichst frei macht. Zunächst wird betont, daß das Resultat jedes naturwissenschaftlichen Versuchs ebensowohl vom Experimentator abhängt, der gewollte Bedingungen herstellt, als von den zu prüfenden Naturgesetzen. Die Maßzahlen der vom Experimentator vorgenommenen „Aktionen" werden *Aktoren* genannt.

Der weitere Gedankengang ist stark abgekürzt folgender: Bringt man n verschiedene, physikalisch homogene „Ausgangskörper" (daß sie noch der Bedingung genügen müssen: keiner ist aus anderen von ihnen zusammensetzbar, wird nicht erwähnt) zur Berührung, so verfügt man über Aktoren, als die man zweckmäßig die Gewichte der Ausgangskörper, Druck und Temperatur wählt (auf andere physikalische Einflüsse bezieht sich die Phasenregel bekanntlich nicht). Das sind $n + 2$ Aktoren, und daher (Ref. überspringt hier eine das Verständnis des Problems fördernde, aber zur Ableitung nicht nötige Zwischenbetrachtung) muß das entstehende System auch $n + 2$ Mannigfaltigkeiten oder unabhängige Variationen besitzen. Deren Zerlegung in mehrere Gruppen führt nun unmittelbar zur Phasenregel. Die Gruppen sind: unabhängige Massenvariationen, unabhängige Qualitätsvariationen (Anzahl q) und unabhängige physikalische Variationen (Anzahl π). Die Anzahl der unabhängigen Massenvariationen (bei ungeänderter Qualität der einzelnen Phasen und ungeändertem physikalischen

Zustand des Systems) ist offenbar gleich der Anzahl r der Phasen. Wir haben die Gleichung:

$$n + 2 = r + q + \pi.$$

Das ist die Phasenregel; die gewöhnliche, von Gibbs gegebene Form ist:

$$q + \pi = n + 2 - r.$$

E. Br.

---

2. ***G. Bredig* und *F. Epstein*.** *Adiabatische Reaktionskinetik chemischer Systeme* (Physik. ZS. 5, S. 698—699. 1904; Auszug aus einem Vortrag auf der 76. Naturforscherversammlung). — Es werden Gleichungen für die Geschwindigkeit der Selbsterhitzung eines homogenen verdünnten Systems aufgestellt, in dem sich eine adiabatisch verlaufende Reaktion vollzieht (das läßt sich für sehr schnelle, z. B. explosive Reaktionen verwirklichen) und für die Zersetzung von H_2O_2-Lösung unter dem katalytischen Einfluß von Jodionen experimentell gut bestätigt. E. Br.

---

3. ***A. Jouniaux*.** *Über das Gesetz der Gleichgewichtsverschiebung durch Druckänderungen* (J. Chim. phys. 1, S. 609—616. 1904). — Die Abhängigkeit des Gleichgewichtes der Reaktion:

$$2\,AgCl + H_2 = 2\,Ag + 2\,HCl \text{ (trocken)}$$

vom Druck wird bei 540 und 640° in vorzüglicher Übereinstimmung mit der Theorie gefunden. Weniger genau ließ sich dieselbe Abhängigkeit bei der Reduktion von Bromsilber prüfen. E. Br.

---

4. ***W. Nernst*.** *Über die Bildung von Stickoxyd bei hohen Temperaturen* (Gött. Nachr. 1904, S. 261—276). — In der Arbeit von Muthmann und Hofer über den gleichen Gegenstand (Berl. Ber. 36, S. 438. 1903; Beibl. 28, S. 730) ergibt die angewandte Temperaturbestimmung viel zu kleine Werte. Nernst gelingt es nun, das Gleichgewicht der Reaktion $N_2 + O_2 \rightleftarrows 2\,NO$ mit großer Sicherheit zu bestimmen. Damit die den Apparat durchstreichende Luft nach dem Austritt die dem Gleichgewicht einer bestimmten Temperatur entsprechende Menge Stickoxyd enthält (aufgefangen als NO_2, zu dem sich beim Abkühlen das

gebildete NO mit überschüssigem O_2 verbindet), muß die Luft möglichst lange einer konstanten, genau meßbaren hohen Temperatur ausgesetzt und dann möglichst rasch abgekühlt werden. Das wird dadurch erreicht, daß der Erhitzungsraum ein verhältnismäßig weites Rohr (Iridium), der Abkühlungsraum eine enge Kapillare (Quarzglas) ist. Die Temperatur wird photometrisch gemessen. Die Durchströmungsgeschwindigkeit ist nach folgendem Prinzip zu regulieren: ist sie sehr klein, so stellt sich zwar das Gleichgewicht im Erhitzungsraum völlig her, aber das NO hat beim Abkühlen Zeit wieder zu zerfallen, um so weiter, je langsamer das Gas strömt. Ist sie sehr groß, so findet zwar beim Abkühlen kein Zerfall statt, aber das Gleichgewicht der hohen Temperatur stellt sich nicht völlig her, und es entsteht um so weniger NO, je schneller das Gas strömt. Dazwischen *kann*, *muß* aber nicht ein Gebiet der Strömungsgeschwindigkeit existieren, wo die Zusammensetzung des austretenden Gases nicht von ihr abhängt. Diese Zusammensetzung muß das Gleichgewicht der hohen Temperatur darstellen. Auf diese Weise findet Nernst bei 1760° 0,64, bei 1922 0,97 Volumprozent NO, woraus sich die Reaktionswärme in guter Übereinstimmung mit dem kalorimetrisch gemessenen Wert berechnet, ein weiterer Beweis für die Richtigkeit der Resultate. — Bei 1538°, wo die genannte Methode wegen zu langsamer Einstellung des Gleichgewichts versagt, mißt Nernst die Bildungs- und Zerfallgeschwindigkeit von NO und berechnet daraus nach den Gesetzen der Reaktionskinetik das Gleichgewicht zu 0,37 Proz. NO. Aber auch bei Temperaturen, wo die erste Methode wegen zu großer Reaktionsgeschwindigkeit versagt, lassen sich noch Gleichgewichtsbestimmungen nach einer im Prinzip verwandten Methode ausführen, nämlich durch Explosion eines Gemisches von Knallgas mit Luft und Bestimmung des entstandenen NO. Aus Zahlen, die Bunsen nach dieser Methode angibt, findet Nernst als ziemlich sicheren Wert 5 Proz. NO bei etwa 2900°. Am Schluß der äußerst vielseitigen Arbeit wird noch zusammengestellt, was sich über die Bildungs*geschwindigkeit* von Stickoxyd bei verschiedenen Temperaturen aus den Beobachtungen anderer und den bei dieser Untersuchung gemachten ergibt. E. Br.

---

5. ***A. Stock.*** *Notiz, betreffend die Zersetzung des Antimonwasserstoffs* (ZS. f. phys. Chem. 50, S. 111—112. 1904). — Der Verf. weist darauf hin, daß die Temperaturkoeffizienten der Zerfallgeschwindigkeit von Phosphor- und Arsenwasserstoff nicht, wie Bodenstein meint, einen hohen „chemischen" Wert haben, sondern einen „niedrigen physikalischen"; sie betragen für 10° 1,2 und 1,23. Macht man daher einen Analogieschluß auf die Zerfallgeschwindikeit des von A. Stock und O. Guttmann untersuchten Antimonwasserstoffs, so kann man hieraus nicht wie Bodenstein schließen, daß die beobachtete Geschwindigkeit die einer chemischen Reaktion und nicht die einer Diffusion in der Oberfläche des Katalysators sei. F. K.

---

6. ***W. Ipatiew.*** *Katalytische Reaktionen bei hohen Temperaturen und Drucken* (8. Mitteil.: Chem. Ber. 37, S. 2961—2985. 1904; 9. Mitteil.: S. 2986—3005). — Nachdem der Verf. früher (Beibl. 26, S. 250) die katalytische Zersetzung hauptsächlich von Alkoholen bei hohen Temperaturen und gewöhnlichem Druck untersucht hat, geht er jetzt zu hohen Drucken über, wofür er einen Apparat konstruiert hat, der bis 625° einen am Manometer ablesbaren Druck bis 400 Atm. aushält. Bei Beginn eines Versuchs steigt der Druck erst allein durch die Erwärmung, dann schneller infolge der Zersetzung in kleinere Moleküle und nähert sich schließlich einer Grenze, die aber meist noch lange kein wirkliches Gleichgewicht darstellt. Die maximale Druckzuwachsgeschwindigkeit nach Erreichung konstanter Temperatur betrachtet der Verf. als Maß der Reaktionsgeschwindigkeit. Diese ist stets viel geringer als bei gewöhnlichem Druck, was sich teils durch Verkleinerung der Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten durch den Druck, teils vielleicht dadurch erklärt, daß der Druck den Zerfall unvollständig, umkehrbar macht. Das Produkt aus der maximalen Druckzuwachsgeschwindigkeit und der Zeit, in der der maximale Druck erreicht wird, erweist sich als eine von der Temperatur unabhängige Konstante K, die gewisse Gesetzmäßigkeiten aufweist. Der Verf. betrachtet sie als ein angenähertes Maß für die relativen von verschiedenen Katalysatoren umgesetzten Energiemengen; wie dem Ref. scheint, völlig mit Unrecht, da K nur von der Gestalt der Kurve ab-

hängt, die die Reaktionsgeschwindigkeit als Funktion der noch vorhandenen reaktionsfähigen Mengen darstellt (was man in einfachen Fällen die Reaktionsordnung nennt).

In der 8. Mitteilung dient als Katalysator die Eisenwand des Gefäßes, in der 9. Tonerde, wobei das Rohr mit (unwirksamem) Kupfer ausgekleidet ist. Sehr interessant auch für den physikalischen Chemiker, aber hier zu weit führend, ist die ziemlich komplizierte Zusammensetzung der Reaktionsprodukte. Sie ist bei beiden Katalysatoren wesentlich verschieden und unterscheidet sich von der bei gewöhnlichem Druck hauptsächlich in dem Sinne, den das Massenwirkungsgesetz erwarten läßt. Große Bedeutung haben diese und weitere ähnliche Versuche dadurch, daß sich Zwischenprodukte von Reaktionen festhalten und chemische Gleichgewichte ermitteln lassen, die bei gewöhnlichem Druck schwer zu fassen sind. E. Br.

---

7. ***Th. S. Price* und *J. A. Friend*. *Die Einwirkung von kolloidalem Platin auf Mischungen von Caros Perschwefelsäure und Wasserstoffsuperoxyd*** (J. chem. Soc. 85/86, S. 1526—1533. 1904). — Man ist noch unentschieden, ob man der Caroschen Perschwefelsäure die Formel H_2SO_5 oder $H_2S_2O_9$ zuschreiben soll. Mischt man die Säure mit Wasserstoffsuperoxyd und kolloidalem Platin, so entwickelt sich Sauerstoff und die stattfindende Reaktion verläuft je nach der Molekularform der Säure nach einer der beiden Gleichungen:

$$H_2SO_5 + H_2O_2 = H_2SO_4 + H_2O + O_2,$$
$$H_2S_2O_9 + 2H_2O_2 = 2H_2SO_4 + H_2O + 2O_2.$$

Im ersten Fall hätten wir eine Reaktion zweiter, im zweiten eine solche dritter Ordnung. Verfolgt man also quantitativ die Reaktion, so kann dies über die Zusammensetzung der Säure Aufschluß geben. Bei den Versuchen wird der entwickelte Sauerstoff gemessen. Man erhält weder Konstanten zweiter, noch solche dritter Ordnung, so daß der beabsichtigte Zweck nicht erreicht wird. Die Konstanten zeigen alle ein Ansteigen. Dies wird teils auf eine Veränderung der katalytischen Wirksamkeit des Platins während der Reaktion, teils auf die von der Hauptreaktion getrennt verlaufende Einwirkung des Platins auf das Wasserstoffsuperoxyd zurückgeführt. Ver-

suche mit verschiedenen Platinkonzentrationen lassen keine einfache Beziehung zu dieser erkennen. Cyanwasserstoff und Schwefelwasserstoff erweisen sich in ganz ähnlicher Weise als Gifte wie bei den früheren Bredigschen Versuchen. G. J.

---

8. ***T. Beilby.*** *Die Einwirkung gewisser Gase auf Glas in der Nähe von erhitzten Metallen* (Chem. News **90**, S. 180—181. 1904). — Der Verf. hat früher folgende Beobachtungen gemacht: legt man ein Stück Metallfolie auf Glas, befestigt nahe darüber eine weitere Glasplatte und erhitzt das Ganze an offener Flamme, so entsteht ein Stoff auf dem Glas genau oberhalb des Metalls und außerdem in geringer Entfernung rings um das Metall herum auf dem unteren Glase. Jetzt werden neue Versuche angestellt derart, daß Metall mit Glas in geschlossener Röhre erhitzt wird und nur Gase von bestimmter Zusammensetzung zutreten können. Der neue Stoff, von dem sich zeigt, daß er ein Zersetzungsprodukt des Glases ist und nichts von dem Metall enthält, bildet sich in ganz geringer Menge, wenn die zutretenden Gase etwas feucht sind. Zum Entstehen größerer Mengen ist unbedingt die Gegenwart von SO_3 im Gase notwendig. Der Stoff ist identisch mit dem weißen Belag, der sich auf Glasgefäßen ansetzt, wenn dieselben längere Zeit an offener Flamme erhitzt werden. Über die Wirkung des Metalls geben die Versuche noch keinen ganz sicheren Aufschluß, doch ist es wahrscheinlich, daß dasselbe wohl in Form von in den Gasraum gelangenden Metallpartikelchen katalytisch auf die Bildung von SO_3 aus SO_2 und Sauerstoff einwirkt. G. J.

---

9. ***J. W. Brühl und H. Schröder.*** *Über Salzbildungen in Lösungen, insbesondere bei tautomerisierbaren Körpern (Pseudosäuren, Pseudobasen). I.* (ZS. f. phys. Chem. **50**, S. 1—42. 1904). — Die Arbeit ist eine Fortsetzung früherer Untersuchungen des erstgenannten Autors (vgl. Beibl. **19**, S. 5; **24**, S. 648 u. 961). Durch Bestimmung der Molekularrefraktion und -dispersion untersuchten die Verf. die Neutralisation der Kampfokarbonsäureester in Natriumalkoholatlösungen. Drei verschiedene Methoden ergaben dasselbe Resultat, daß die stets ketoförmigen Kampfokarbonsäureester bei der Neutralisation

mittels verschiedener Natriumalkoholate in enolförmige Salze übergehen. Die optischen Untersuchungen, wie auch Molekulargewichtsbestimmungen und Leitfähigkeitsmessungen zeigten, daß in den methyl- und äthylalkoholischen Lösungen die Kampfokarbonsäuren, sowie ihre Salze und Estersalze, dissoziiert sind, in Amylalkohol und sonstigen nichtdissoziierenden Medien undissoziiert, bez. assoziiert, woraus sich das verschiedene chemische Verhalten erklärt. Die optischen Funktionen des Natriums in den verschiedenen Estersalzen und in den Natriumalkoholaten, sowie in NaOH in konzentrierten wässerigen Lösungen sind gleich, ebenso die des Natriumions; diese letzteren sind 12—15 Proz. kleiner als die des undissoziierten Natriums.

F. K.

---

10. *E. Fawsitt. Physiko-chemische Untersuchungen an der Amidogruppe* (Edinb. Proc. 25, S. 51—60. 1904). — Veranlaßt durch Messungen von Rudorf (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 601. 1902; Beibl. 28, S. 119) bestimmt der Verf. die innere Reibung von wässeriger Lösung des Harnstoffs und Acetamids. Dieselben verhalten sich normal, zeigen keine negative Reibung und folgen der Formel $\eta_x = A^x$, wo η_x die innere Reibung bei der Konzentration x und A eine Konstante bedeutet. Die Amide bilden mit Säuren Komplexe, so z. B. Harnstoff mit Salzsäure $CO(NH_2)_2$, HCl; in wässeriger Lösung findet Dissoziation statt in die Ionen $CO(NH_2)_2H^+$ und Cl^-. Da also bei Zusatz von Harnstoff zu Salzsäure an Stelle des schnell wandernden H^+-Ions das langsamer wandernde Komplexion tritt, so muß mit steigendem Zusatz die molekulare Leitfähigkeit stetig abnehmen. In Tabellen und Kurven dargestellte Messungen des Verf. zeigen dies Verhalten. Daß auch der Zusatz des Harnstoffs zu Neutralsalzlösungen die molekulare Leitfähigkeit erniedrigt, erklärt sich durch eine Erhöhung der inneren Reibung durch den Harnstoff. Für Amide wurden die beiden Formeln aufgestellt:

$$R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-HN_2 \qquad \text{und} \qquad R-\underset{\underset{\displaystyle NH}{\|}}{C}-OH$$

Gilt die zweite Formel, so müßten Amide wenigstens schwachsaure Eigenschaften besitzen. Setzt man Harnstoff

($^1/_2$ Mol.) zu Lösungen von Salzsäure, Chlorkalium und Natriumhydroxyd, so betragen die Erniedrigungen der molekularen Leitfähigkeit 23,6, 1,6 und 2,8 Proz. Würde Harnstoff sauer reagieren, so müßte im letzten Fall die Abnahme infolge der Wegnahme der schnell wandernden OH-Ionen weit größer sein; es ist deshalb die zweite der obigen Formeln ausgeschlossen. Auch die basische Funktion der Amide ist äußerst gering. Ihr Zusatz zu Leitfähigkeitswasser verändert die Leitfähigkeit kaum, eine Eigenschaft, die als Kriterium ihrer Reinheit benutzt werden kann. G. J.

---

11. ***G. Rudorf.*** *Über die innere Reibung von Lösungen* (ZS. f. Elektrochem. **10**, S. 473—474. 1904). — Fawsitt (vgl. voriges Referat) zeigt, daß frühere Messungen von Rudorf (ZS. f. phys. Chem. **43**, S. 257. 1903; Beibl. **28**, S. 119) über die innere Reibung von Harnstofflösungen, bei denen sich die Erscheinung der negativen inneren Reibung zeigte, eine Fehlerquelle enthalten, indem zur Verlängerung der Ausflußdauer eine spiralförmige Kapillare verwendet wurde. Fawsitt hat die Messungen wiederholt, ein Fall negativer Reibung liegt nicht vor. An Hand dieser neuen Messungen Fawsitts zeigt jetzt der Verf., daß für Lösungen von Harnstoff und Acetamid in Wasser für die Beziehung zwischen innerer Reibung und Konzentration eine lineare Formel der Form $\eta = 1 + a n$ der Arrheniusschen Formel $\eta = A^n$ vorzuziehen ist; dies gilt wohl für alle normal sich verhaltenden Stoffe. Jene Formel gilt bis zu normaler Konzentration, weiter hinauf versagt sie. Weiter wird aus den Werten Fawsitts am Dimethylharnstoff der Schluß gezogen, daß derselbe in wässeriger Lösung mit dem Wasser Komplexhydrate bildet; demnach muß das aus den Gefrierpunkten bestimmte Molekulargewicht mit steigender Konzentration abnehmen. Endlich wurde von Fawsitt der Satz aufgestellt, daß die innere Reibung einer Lösung von mehreren Substanzen gleich dem Produkt der Reibungen der Lösungen der einzelnen Substanzen ist. Der Verf. findet diesen Satz an seinen früheren Werten teilweise bestätigt. G. J.

---

12. ***M. O. Boudouard.*** *Allotrope Modifikationen von Nickelstählen* (Bull. soc. chim. **31/32**, S. 772—779. 1904). —

Nach der vereinfachten Methode von Saladin wurde das thermoelektrische Potential an denselben Stahlsorten gemessen, an denen bereits Guillet mikrographische und mechanische Studien gemacht hatte. Bei Erwärmung und Abkühlung ergeben sich in den Kreisprozessen im allgemeinen bestimmte Kurven, die unregelmäßige Singularitäten aufweisen.

Die bezüglichen Resultate zeigt die Tabelle:

Prozentueller Gehalt der Stahlsorte						Singulare Punkte bei	
C	Ni	Mn	S	Si	P	Erhitzung	Abkühlung
Serie I 0,120 Kohlenstoff (ungefähr)							
0,07	2,23	0,025	0,006	0,070	Spuren	860° 775° 725°	880° 710°
0,125	5,23	0,015	0,004	0,046	Spuren	860 770 695	830 710
0,125	7,13	0,20	0,005	0,050	Spuren	860 690 660	830 650
0,132	10,10	Spuren	0,005	0,100	Spuren	860 675 650	880 575
0,125	12,07	Spuren	0,002	0,090	Spuren	860 640 610	830 420
0,110	15,17	Spuren	0,004	0,020	Spuren	860 640 620	830 360
0,176	20,40	Spuren	0,004	0,025	Spuren	860 640 600	830 285
0,160	25,85	Spuren	0,007	0,036	Spuren	860 640 510	830 175
0,120	30,00	Spuren	Spuren	0,081	Spuren	860 640 510	830 175
Serie II ungefähr 0,800 Kohlenstoff							
0,800	2,20	0,107	0,005	0,100	Spuren	705°	695°
0,776	4,90	0,092	0,004	0,085	Spuren	675	625
0,815	7,09	0,125	0,008	0,100	Spuren	665	560
1,05	9,79	0,097	0,004	Spuren	Spuren	625	560
0,760	12,27	0,092	0,004	0,086	Spuren	625	560
0,796	15,04	0,062	0,007	0,091	Spuren	590	560
0,800	20,01	0,020	0,008	0,089	Spuren	560	560
0,790	25,06	0,070	0,002	Spuren	Spuren	515	560
0,810	29,96	0,030	0,004	0,139	Spuren	515	560

St. M.

---

13. ***W. J. van Heteren.*** *Die Zinnamalgame* (ZS. f. anorg. Chem. 42, S. 129—173. 1904). — Die Zinnamalgame wurden durch Aufnahme der Erstarrungskurve und von Abkühlungskurven, durch Messung der E.M.K. und dilatometrische Bestimmungen eingehend untersucht. Im flüssigen Zustande mischen sich Sn und Hg in jedem Verhältnis; bei niederen Temperaturen ist der Gehalt an Sn in den gesättigten Amalgamen sehr gering. Aus den flüssigen Amalgamen mit mehr als 0,3 Atomprozent Sn setzen sich Kristalle aus reinem Sn, bez. Sn mit sehr wenig Hg ab. Bei 25° ist der Sättigungspunkt bei 1,2 Atomprozent erreicht, daher zeigen Amalgame

dieser Konzentration das Zinnpotential, unterhalb dieses Punktes gehorchen sie den Formeln von Türin und G. Meyer. Die Lösungswärme von Sn in Hg, bez. sehr verdünnten Amalgamen berechnet sich zu etwa 3000 Kal. Amalgame von 0,3 bis etwa 85 Atomprozent Sn zeigen bei $-34,5^0$ eine Umwandlung; bei $-38,6^0$ werden alle Amalgame bis 60 Proz. völlig fest zu einem fast aus reinem Hg bestehenden eutektischen Gemenge. Der Verf. versucht auf Grund der Annahme einer X-Modifikation des Sn, deren spezifisches Volumen zwischen dem des grauen und geschmolzenen Sn liegen soll, ein Zustandsdiagramm aufzustellen, doch ist ein endgültiger Schluß über die Natur der Umwandlungen bei niederen Temperaturen noch nicht möglich, vor allem, da sich die Stellung des grauen Sn, von dem spezifische Amalgame nicht erhalten werden konnten, in den Umwandlungen nicht feststellen läßt. F. K.

---

14. ***L. Quenessen.*** *Über die Absorption von Wasserstoff durch Rhodium* (C. R. 139, S. 795—796. 1904). — Die Angabe von Th. Wilm, welche in viele Werke übergegangen ist, daß nämlich Rh noch stärker H_2 absorbiere als Pd, und daß die Stärke der Absorption von der Darstellungsweise abhänge, wird experimentell widerlegt. Feinverteiltes Rh verhält sich wie Pt-Schwamm, d. h. es vereinigt H_2 und O_2 zu H_2O, absorbiert aber H_2 längst nicht so stark wie Pd. F. K.

---

15. ***J. M. van Bemmelen.*** *Die Absorption von Wasser durch Ton* (ZS. f. anorg. Chem. 42, S. 314—324. 1904). — Es soll bewiesen werden, daß für Böden mit einem Gehalt an kolloidalem Ton und Humus dieselben Gesetze wie für poröse und kolloidale Körper selbst gelten. Dazu wird untersucht, ob die Erde bei jedem Wasserdampfdruck einen bestimmten Wassergehalt aufweist, ob die Absorption umkehrbar ist und dabei Hysteresis auftritt und ob die Absorptionsgeschwindigkeit kontinuierlich (nicht mit Sprüngen) abnimmt, je nachdem schon mehr absorbiert ist, indes kontinuierlich zunimmt, je nachdem weniger absorbiert ist. Zur Untersuchung werden zwei Erden aus Surinam verwendet; sie sind von hohem Tongehalt und haben keinen kohlensauren Kalk. Die Absorp-

tions- und Entwässerungsversuche durch bei 100° getrocknete Erde unter verschiedenen Dampfdrucken zeigen die Umkehrbarkeit des Prozesses; man kann Entwässerung und Wässerung beliebig oft wiederholen; es tritt Hysteresis auf. Weitere Tabellen geben Aufschluß über Geschwindigkeit von Absorption und Wasserabgabe. Bei mit Wasserdampf gesättigter Erde ist die Verdampfungsgeschwindigkeit anfangs nahe dieselbe wie bei reinem Wasser. Wenn der Dampfdruck etwa 0,5 mm unter den Sättigungsdruck gesunken ist nimmt die Geschwindigkeit ab. Bei Wasserabgabe und -aufnahme wird die Geschwindigkeit gegen Schluß unendlich klein. Bei der Absorption von Wasser wird Wärme frei; entsprechende Messungen wurden früher von Mitscherlich ausgeführt. Die Hygroskopizität, d. h. die Menge Wasser, welche als Dampf von einer bestimmten Menge eines Bodens aufgenommen wird, ist abhängig von der Art des Bodens, vor allem von seinem Ton- und Humusgehalt und auch von Beschaffenheit und Zusammensetzung des Tons wie von der Art der kapillaren Hohlräume zwischen den einzelnen Bodenteilchen. Der Einfluß von Salzen besteht meistens in Einwirkung auf die mechanische Zusammenlagerung der Tonteilchen. G. J.

---

16. ***J. Dewar.*** *Neue Erscheinungen bei tiefer Temperatur und ihre wissenschaftliche Verwendung* (Chem. News **90**, S. 141. 1904). — Holzkohle absorbiert Gase bei der Temperatur der flüssigen Luft weit mehr als bei 0°. Man kann so sehr hohe Vakua herstellen. Die Absorption ist für verschiedene Gase sehr verschieden, für Helium am geringsten, es folgen dann Neon, Wasserstoff, Stickstoff, Argon, Kohlensäure und Sauerstoff. Man kann so durch Holzkohle aus atmosphärischer Luft ein Gasgemenge erhalten, das bis zu 80 Proz. O enthält, indem man einen Luftstrom über Holzkohle bei — 185° streichen läßt und alsdann das absorbierte Gas durch Erhöhung der Temperatur wieder austreibt. — Indem man aus den Gasgemischen, die in See- und Leitungswasser enthalten waren, durch Holzkohle den Sauerstoff und Stickstoff absorbieren ließ, wurde in diesen Helium und Neon nachgewießen. Fch.

---

17. **J. Dewar.** *Die Absorption von Gasen durch Holzkohle bei tiefen Temperaturen und die damit verbundene Wärmeentwickelung* (Chem. News **90**, S. 73—75. 1904; C. R. **139**, S. 261—263. 1904; Proc. Roy. Soc. **74**, S. 122—126. 1904; Sill. J. **18**, S. 295—300. 1904; Ann. chim. phys. **8**, S. 5—11. 1904). — Genauere Mitteilungen über die vorstehend erörterten Versuche. Dieselben sind in einem Apparat angestellt, wie er von Mme. Curie verwandt wurde zur Messung der von Radiumbromid bei tiefen Temperaturen entwickelten Wärme. Ein Stück Holzkohle wird in einem kleinen Glasballon stark erhitzt; dann wird der letztere evakuiert, durch Umgeben mit flüssiger Luft auf -185^0 abgekühlt und schließlich mit einem Behälter, der das zu untersuchende Gas enthält, verbunden. Folgende Tabelle gibt die Resultate.

	I Bei 0° absorb. Volum	II Bei −185° absorb. Volum	III Entwickelte Wärme
Wasserstoff	4 ccm	135 ccm	9,3 g-cal.
Stickstoff	15	155	25,5
Sauerstoff	18	230	34,0
Argon	12	175	25,0
Helium	2	15	2,0
Elektrolyt Gas	12	150	17,0
Kohlensäure + Sauerstoff	30	195	34,5
Kohlensäure	21	190	27,5

Ganz allgemein wird also bei tiefen Temperaturen sehr viel mehr Gas okkludiert. Ferner ist zu bemerken, daß der Anstieg der Absorption zwischen 0^0 und 185^0 allein für Helium ganz außerordentlich gering ist.

Weiter wird trockene Luft bei -185^0 über Holzkohle geleitet. Das insgesamt absorbierte Gas enthält beim Austreiben 56 Proz. Sauerstoff. Der Druck des absorbierten Gases bei tiefen Temperaturen ist sehr gering. Auch mit Mischungen von Sauerstoff und Stickstoff sind Versuche angestellt. Dieselben zeigen ebenso wie mit Luft die Möglichkeit einer bequemen Sauerstoffkonzentrierung. G. J.

---

18. **J. Dewar.** *Neue Untersuchungen über die Verflüssigung des Heliums* (C. R. **139**, S. 421—422. 1904). — Wird eine Geisslersche Röhre, die in einem Ansatz Holzkohle enthält, mit Wasserstoff gefüllt und der Ansatz in siedenden

Wasserstoff getaucht, so entsteht ein Vakuum, das keine Entladung mehr hindurchläßt. Bei Füllung mit Helium und Abkühlung der Kohle auf 15° (in Wasserstoff, der unter der Luftpumpe siedet) bringt ein 40 cm Induktor noch eine Phosphoreszenz des Glases hervor. Bei Temperaturen von 20—15° wird also auch das Helium von der Holzkohle stark absorbiert. Aus einem Vergleich mit dem Wasserstoff zieht der Verf. den Schluß, daß der Siedepunkt des Heliums in der Nähe von 6° abs. liegt. W. K.

---

19. ***A. Caldecott.*** *Der Einfluß von Sonnenlicht auf die Auflösung von Gold in wässeriger Cyankaliumlösung* (Proc. Chem. Soc. **20**, S. 199—200. 1904). — Der Einfluß von Licht auf die Bildung von Kaliumthiocyanat ist bereits bekannt; es soll untersucht werden ob ein ähnlicher Einfluß sich auch bei dem in mancher Beziehung sich ähnlich verhaltenden Kaliumgoldcyanid zu erkennen gibt. In zwei Flaschen, von denen die eine mit Lack überzogen, die andere durchsichtige direktem Sonnenlicht ausgesetzt wird, läßt der Verf. Cyankaliumlösung auf Goldfolie von gleicher Oberfläche einwirken. Nach fünftägiger Auflösung ist die mittlere Auflösungsgeschwindigkeit in der hellen Flasche etwa 43 Proz. größer als in der verdunkelten. Diese Tatsache, die wohl noch durch mehr Parallelversuche sichergestellt werden muß, dürfte sich auf folgende Weise erklären. Bei der Auflösung von Gold in Cyankali wird Sauerstoff verbraucht; daß nun aber Sauerstoff von Cyankalilösung im Licht schneller als im Dunkeln absorbiert wird, wurde bereits von Berthelot (C. R. 139, S. 169. 1904) nachgewiesen. G. J.

---

20. ***G. E. Malfitano.*** *Über den Zustand kolloidaler Substanz* (C. R. **139**, S. 920—922. 1904). — Der Verf. streift die von Hardy, Bredig, Perrin, Billitzer und Duclaux aufgestellten Theorien der Kolloide und kommt dann zu der Frage, auf Grund welcher Eigenschaften die als kolloidal bezeichneten Stoffkomplexe von einzelnen Molekülen und von freien Ionen unterschieden werden können. Besonders im Anschluß an die Anschauungen von Duclaux kommt der Verf. zu dem Schluß, daß man es bei Kolloiden zu tun hat mit Systemen, die ge-

bildet sind aus in freien Ionen gespaltenem Elektrolyt und um diese Ionen gruppierten Molekülen. G. J.

---

21. ***A. Müller.*** *Über Suspensionen in Medien mit hoher innerer Reibung* (Chem. Ber. 36, S. 11—16. 1904). — Der Verf. weist zahlenmäßige Beziehungen zwischen der Beständigkeit von Suspensionen und der Viskosität der Flüssigkeiten auf, in denen die Suspension stattfindet. Es wird vermutet, daß die Metallkolloide den Charakter von Suspensionen haben.

E. Bs.

---

22. ***W. Herz*** *und* ***M. Knoch.*** *Über Löslichkeiten in Lösungsmittelgemengen. I.* (ZS. f. anorg. Chem. 41, S. 315—324. 1904). — Als Lösungsmittel werden Aceton-Wassergemische verwendet. Die meisten Bestimmungen sind bei 20° ausgeführt. Die Löslichkeit folgender Substanzen wird gemessen: Kaliumpermanganat, Chlorkalium, Chlornatrium, Quecksilberchlorid, Borsäure, Bernsteinsäure, Baryumhydroxyd und Rohrzucker. Kaliumpermanganat läßt sich nur messen, bei Verwendung ganz reinen, aus der Bisulfitverbindung dargestellten Acetons; dieses wird erst nach 24 Stunden merklich oxydiert, während die Oxydation des gewöhnlichen Acetons durch Permanganat sehr schnell meßbare Werte annimmt und dadurch Löslichkeitsbestimmungen unmöglich macht. Setzt man zu reinem Wasser allmählich Aceton, so steigt die Löslichkeit, erreicht bei drei Teilen Wasser auf sieben Teile Aceton ein Maximum, fällt dann rasch ab, um im reinen Aceton einen niedrigeren Wert als bei reinem Wasser anzunehmen. Bei Chlorkalium sinkt die Löslichkeit regelmäßig und wird im reinen Aceton unmeßbar klein. Auch bei Chlornatrium sinkt die Löslichkeit zuerst, dann tritt Bildung zweier Schichten auf, deren Zusammensetzung während ihres ganzen Auftretens konstant bleibt; dann verschwinden die Schichten und die Löslichkeit sinkt rasch auf nahezu null herab bei reinem Aceton. Die Löslichkeitskurve besteht also aus zwei ganz getrennten Zweigen. Versuche mit Quecksilberchlorid scheitern wegen auftretender chemischer Veränderungen. Die Kurve für Borsäure erreicht ein Maximum und sinkt dann auch auf sehr kleine Werte herab. Bernsteinsäure besitzt ein Maximum an gleicher Stelle wie Permanganat.

Baryumhydroxyd zeigt keine ausgezeichneten Punkte und wird schon bei sieben Teilen Aceton auf drei Teile Wasser unmeßbar. Bei Rohrzucker findet ähnlich wie bei Chlornatrium Schichtenbildung statt. Von Bodländer wurde früher für Alkohol–Wassergemenge eine Regel aufgestellt, wonach der Ausdruck $W / \sqrt[3]{S} = K$ eine Konstante ist W bedeutet die Grammmenge Wasser und S die Grammmenge gelöster Substanz in 100 ccm Lösung. Die Gleichung wird hier für Barythydrat und Rohrzucker geprüft, stimmt aber nur für den letzteren. G. J.

---

23. ***F. W. Küster.*** *Beiträge zur Molekulargewichtsbestimmung an „festen Lösungen“. 3. Mitteilung: Die isomorphen Mischungen von p-Dichlorbenzol mit p-Dibrombenzol und von s-Trichlorphenol mit s-Tribromphenol* (nach der Dissertation von Walter Würfel, Marburg a./L., 1896; ZS. f. phys. Chem. 50, S. 65—80. 1904). — Die Arbeit ist ein Auszug aus der unter Leitung des Verf. ausgeführten Dissertation von W. Würfel (vgl. Beibl. 21, S. 104). Eine eingehendere Diskussion der Versuche über Trichlor- und Tribromphenol führt jetzt zu der Annahme, daß in Lösung Molekularkomplexe der beiden Phenole vorhanden sind. Die auf einfache Hypothesen begründete Berechnung des komplexen Anteils beider Körper beseitigt die hiernach nur scheinbaren Abnormitäten in den Löslichkeitsverhältnissen des Tribromphenols in den isomorphen Mischungen und gibt für beide Phenole ein recht konstantes Teilungsverhältnis derselben zwischen Lösung und Mischkristallen.

F. K.

---

24. ***G. Bruni und A. Trovanelli.*** *Untersuchungen über feste Lösungen und über Isomorphismus* (Gazz. chim. 34, S. 349—357. 1904). — Isomorphismus und Auftreten von Mischkristallen sind nicht bekannt zwischen Stoffen, bei denen ein Sauerstoffatom des einen durch Schwefel im anderen ersetzt ist; es sollen nun daraufhin untersucht werden Stoffe mit den Gruppen

$$>CSH \quad \text{und} \quad >COH$$

und weiter solche mit

$$>C{=}S \quad \text{und} \quad >C{=}O.$$

Wird Thioessigsäure in reiner Essigsäure aufgelöst, so ergeben sich anormal kleine Gefrierpunktserniedrigungen, die auf Bildung fester Lösung schließen lassen. Weiter wird mit Acetamid gearbeitet; entgegen den Angaben von Castoro finden wir in demselben ein sehr geeignetes Lösungsmittel, wenn man nur in einem trockenen Luftstrome arbeitet. Durch Auflösen von Urethan, Naphtalin und Diphenyl wird die Konstante des Acetamids zu $K = 36,3$ bestimmt. Löst man nun Thioacetamid darin auf, so ergeben sich zu hohe Gefrierpunktserniedrigungen, die wohl durch das hohe dissoziierede Vermögen des Acetamids verursacht werden. Die Vermutung, daß eventuelle Bildung fester Lösung durch diese Dissoziation überdeckt werde, wird durch Parallelversuche mit Formamid als Lösungsmittel ($K = 38,5$) nicht bestätigt.

In Urethan, dessen Konstante nach Eykman 51,4 ist, werden die beiden isomeren Thiourethane mit den Formeln

$$C{\overset{\diagup NH_2}{\underset{\diagdown SC_2H_5}{=O}}} \quad \text{und} \quad C{\overset{\diagup NH_2}{\underset{\diagdown OC_2H_5}{=S}}}$$

aufgelöst. Der erstere bildet mit Urethan feste Lösung, der letztere nicht. Es läßt sich also jetzt wohl als Regel aufstellen, daß Körper mit den Gruppen

$$\gt C-SH \quad \text{und} \quad \gt C-OH$$

feste Lösungen bilden, solche aber mit den Gruppen

$$\gt C=S \quad \text{und} \quad \gt C=O$$

nicht. Trotzdem kann aber zwischen Phenol und Thiophenol kein Isomorphismus konstatiert werden, weshalb die Gültigkeit obiger Regel wohl auf aliphatische Verbindungen beschränkt ist.

Weitere Versuche ergeben Isomorphismus zwischen organischen Fluor- und anderen Halogenverbindungen. Löst man z. B. in p-Nitrofluorbenzol (K etwa 100) p-Chlornitrobenzol auf, so wird der Gefrierpunkt anfänglich so gut wie nicht erniedrigt, bei größeren Konzentrationen sogar erhöht. Löst man aber umgekehrt das p-Nitrofluorbenzol in der Chlorverbindung, so treten nur ganz geringe Anomalien auf. Bei Berücksichtigung der Schmelzpunkte der beiden Stoffe ist dies zu erwarten.

G. J.

25. ***R. Hollmann.*** *Über die Doppelsalze isomorpher Salzpaare* (CBl. f. Min. 1904, S. 513—527). — Die Arbeit enthält hauptsächlich eine ablehnende Kritik der von Barchet (N. Jahrb. f. Min. 18, Beil.-Bd., S. 377. 1902) über eine Veröffentlichung der Verf. (Über die Dampfspannung von Mischkristallen einiger isomorpher Salzhydrate, ZS. f. phys. Chem. 37, S. 193. 1901) gemachten Bemerkungen. Daran anschließend legt der Verf. die Löslichkeitsverhältnisse von Doppelsalzen isomorpher Salzpaare theoretisch klar. Diese Überlegungen sind in Übereinstimmung mit den Versuchsresultaten von Barchet, sowie mit denen des Verf. selbst. Demnach existieren beim Salzpaar (Mg, Zn) $SO_4 . 7$ aq (rhomb.) zwei Doppelsalze. G. J.

---

26. ***E. Sommerfeldt.*** *Zur Unterscheidung von Doppelsalzen und Mischkristallen* (CBl. f. Min. 1904; S. 641—654). — Hollmann (CBl. f. Min. 1904, S. 513—527) greift in einer Arbeit die Resultate und besonders die Schlußfolgerungen einer Arbeit von E. Barchet (N. Jahrb. f. Min. Beil.-Bd. 18, S. 377—408) an. Der Verf. geht für den inzwischen verstorbenen Barchet auf diese Angriffe ein. Er erweist, daß die Barchetschen Resultate richtig sind und die Verschiedenheit der theoretischen Folgerungen auf nicht genügend begründete Umänderung der Definitionen durch Hollmann zurückgeführt werden kann. Wer sich für die Fragen interessiert wird sich am besten an der Hand der zitierten Arbeiten sein Urteil bilden. G. J.

---

27. ***N. Békétoff*** *unter Mitwirkung von* ***Wl. Békétoff.*** *Über den durch Schmelzen verursachten gegenseitigen Austausch von Halogensalzgemischen* (ZS. f. anorg. Chem. 40, S. 355—371. 1904). — Zur Untersuchung kamen äquimolekulare Schmelzen von LiCl + NaJ, LiCl + KJ, LiCl + CsJ, NaCl + KJ, NaCl + CsJ und KCl + CsJ; es wurde die Lösungswärme der Schmelzen verglichen mit den Lösungswärmen mechanischer Gemische der betreffenden Salze. Die Schmelzen enthalten hiernach 8 Monate nach ihrer Herstellung 6 Proz. (LiJ + NaCl), bez. 1 Proz. (LiJ + KCl), bez. 1 Proz. (LiJ + CsCl), bez. 22 Proz. (NaJ + KCl), bez. 4 Proz. (NaJ + CsCl), sowie 19 Proz. (KJ + CsCl). Es folgt hieraus, daß die Halogene

Chlor und Jod jedes überwiegend mit dem ihm bezüglich des Atomgewichtes am nächsten stehenden Element zusammentreten. Fch.

---

28. ***W. Guertler.*** *Über die Grenzen der Mischbarkeit von Borsäureanhydrid und Boraten im Schmelzfluß* (ZS. f. anorg. Chem. **40**, S. 225—253. 1904). — Eine große Anzahl von Metalloxyden ergeben mit überschüssigem Borsäureanhydrid bei Temperaturen bis zu 1400° miteinander geschmolzen zwei getrennte Schichten; oben fast reines Borsäureanhydrid und unten flüssiges Borat mit Borsäureanhydrid im Überschuß. Die unteren Schichten pflegen meistens leicht kristallisierende Borate verschiedener Formeln beim Erkalten neben oxydarmem Borsäureglas abzuscheiden. Letzteres läßt sich durch Wasser ausziehen. Man erhält so die reinen Boratkristalle. Fch.

---

29. ***W. Guertler.*** *Über Entglasung* (ZS. f. anorg. Chem. **40**, S. 268—279. 1904). — Eine große Anzahl von Stoffen läßt sich beliebig weit unter ihren Schmelzpunkt unterkühlen und auch dauernd in diesem instabilen amorphen Zustande erhalten, wenn man die Stoffe schnell genug durch das Temperaturgebiet maximalen spontanen Kristallisationsvermögens und maximaler Kristallisationsgeschwindigkeit hindurch führt. Durch langsames Erhitzen dieser amorphen Substanz auf gewisse Temperaturen, welche noch sehr weit vom Schmelzpunkt entfernt sein können, kann man die Kristallisation hervorrufen. (Vorgang der Entglasung). Die wichtigsten Eigenschaften für den Vorgang der Entglasung sind 1. das spontane Kristallisationsvermögen, 2. die Kristallisationsgeschwindigkeit. Tammann hat die Abhängigkeit der Kristallisationsgeschwindigkeit von der Temperatur bei langsamer Wärmezufuhr beobachtet, namentlich im nicht stationären Gebiete. Gürtler studiert in vorliegender Untersuchung *dieselbe Erscheinung nach ihrer thermischen Seite.* Er wählte solche Substanzen, welche bei rascher Abkühlung als klares Glas erstarrten und gleichzeitig eine nicht zu geringe Kristallisationsgeschwindigkeit und erhebliche Schmelzwärme besaßen, um die Erscheinung der Entglasung deutlich zeigen zu können. Solche Stoffe sind: Natriummetasilikat Na_2SiO_3, Kobaltopyroborat $Co_2B_2O_5$, Cuprimetaborat CuB_2O_4, Manganobiborat MnB_4O_7.

Der Verlauf der Temperatur wurde mit Hilfe eines Le Chatelierthermoelementes messend verfolgt. Die Erhitzung erfolgte teils über der Bunsenflamme (mit sehr verschiedener Geschwindigkeit von 30° bis zu 300° pro Minute), teils im elektrischen Ofen (Temperaturzunahme durchschnittlich 7° pro Minute).

Die größte bei der Entglasung erreichte Kristallisationsgeschwindigkeit konnte für Manganbiborat zu 20 mm/min geschätzt werden. Folgende Tabelle enthält 1. die maximal erreichte Temperatur t_c, 2. die Differenz aus dieser Größe und der Entglasungstemperatur t_b, also den durch die Entglasung erzielten Temperaturanstieg $t_c - t_b$, 3. den Schmelzpunkt s, 4. die Differenz $s - t_c$:

	t_c (im Mittel)	$t_c - t_b$	s	$s - t_c$
CuB_2O_4	920	245	980	60
Na_2SiO_3	730	180	1055	325
MnB_4O_7	830	160	895	65
$Co_2B_2O_5$	780	140	1025	245

Die Differenz $t_c - t_b$ zeigt keinen Zusammenhang mit der Kristallisationsgeschwindigkeit.

Als wichtigstes Ergebnis der Arbeit hebt der Verf. hervor, *daß die Temperatur b, bei welcher die Entglasung beginnt, unabhängig ist von der Geschwindigkeit der Erhitzung.* Der Verf. schließt mit den Worten: „Es gewinnt dadurch die Erscheinung der Entglasung als spontan verlaufender, durch eine ganz bestimmte Temperatur auslösbarer Prozeß, größte Ähnlichkeit mit jeder explosiv verlaufenden, durch eine bestimmte Temperatur in Gang gebrachten chemischen Reaktion, wie ja ein amorpher Stoff ebenso ein instabiles System darstellt, wie etwa ein Gemenge von O und H. Man könnte die besprochenen Erscheinungen daher auch als »explosive Entglasung« bezeichnen." K. S.

---

30. ***J. Schürr.*** *Untersuchungen über die Auflösungsgeschwindigkeiten von Salzen in ihren wässerigen Lösungen* (J. chim. phys. 2, S. 245—306. 1904). — Wenn man einen Kristall auflöst in Wasser, so entstehen auf der angegriffenen Fläche regelmäßige Figuren, deren Form von der Art der

Fläche abhängig ist. Diese sogenannten Ätzfiguren waren schon früher bekannt. Nun hat sich gezeigt, daß sich über dieselben noch gewisse Streifen lagern, die durch die infolge der Auflösung in der Flüssigkeit entstehenden Strömungen verursacht werden. Ihre Form hängt von der Stellung der angegriffenen Fläche, nicht aber von ihrer kristallographischen Art ab; für die Ätzfiguren gilt das Umgekehrte. Aus der Art jener Streifen können wichtige Schlüsse über die Auflösungsgeschwindigkeit gezogen werden. Praktische Versuche über die Auflösungsgeschwindigkeit wurden weiter angestellt vornehmlich mit Kupfersulfat und Chromalaun. Schwache mechanische Bewegung der Flüssigkeit hat geringen Einfluß auf die Resultate. Was den Einfluß der Konzentration der Flüssigkeit betrifft, so ist die Geschwindigkeit der Auflösung eines Salzes in seiner Lösung proportional der Differenz der Logarithmen der Sättigungskonzentration und der augenblicklichen Konzentration. In manchen Fällen können an die Stelle der Logarithmen die Konzentrationen selbst treten. Auch einige Fälle wurden untersucht, bei denen sich ein Salz in der Lösung eines anderen Salzes mit gemeinsamem Ion auflöst. Gesetzmäßigkeiten treten hier weniger deutlich hervor. G. J.

---

31. ***P. Gaubert.*** *Über das Wachsen von Thymolkristallen* (Bull. soc. min. 27, S. 233—238. 1904). — Der Thymol kristallisiert in dem rhomboedrischen System und bietet nach Groth folgende Formen:

$p\,(10\bar{1}1)$, $b^1\,(01\bar{1}2)$, $a'\,(0001)$. Schmelzpunkt 44°.

Wird das Wachstum des Kristalls auf einem Glasplättchen zwischen gekreuzten Nikols beobachtet, so gibt die Polarisationsfarbe die Dicke der neugebildeten kristallinischen Schichten. Hinweis auf die Arbeit Lehmanns über die Erscheinung des „Hofes“ (Aureole), ferner auf die Arbeit Frankenheims (Pogg. Ann. **111**, S. 1. 1860) über die periodische Bildung von Kristallen. Wenn man sehr viel Flüssigkeit auf dem Glasplättchen hat, kann man die Flüssigkeitsströmchen in der Lösung sichtbar machen, welche den Stofftransport besorgen. Dieses Sichtbarmachen geschieht durch suspendierte feste Teilchen (sehr fein pulverisiertes Methylenblau). Beschreibung der Bildung der Kristalleinschlüsse. K. S.

32. ***P. Gaubert.*** *Über die Anomalien von Kristallformen* (Bull. soc. min. 27, S. 238—242. 1904). — Der Verf. beobachtete des öfteren, daß zufällig entstandene Kristalle eine streng kreisförmige Gestalt besitzen. In dem Bestreben, diese Form mit Sicherheit wiederhervorzubringen, fand er, daß dies besonders mit der Pikrinsäure gelang (die Pikrinsäure kristallisiert im rhombischen System und ist hemimorph). Ein Tropfen Glyzerin, in den man etwas Pikrinsäure bringt, wird auf einem Glasplättchen auf eine Temperatur von über 122° gebracht (Schmelzpunkt der Pikrinsäure). Die geschmolzene Pikrinsäure ist mit Glyzerin mischbar. Bei der Abkühlung scheidet sich die Pikrinsäure in Form von Tröpfchen ab, deren Zahl und Größe abhängt: 1. von der relativen gelösten Menge, 2. von der Abkühlungsgeschwindigkeit. Bei weiterer Abkühlung werden diese Tröpfchen fest. Die Prüfung der optischen Eigenschaften zeigt, daß diese Kristalle, welche die Form von sehr abgeplatteten Linsen haben, so orientiert sind, daß man bei der Prüfung im *konvergenten* Licht sieht, daß n_p auf der Abplattungsebene senkrecht steht. Bei der Untersuchung im *natürlichen* Lichte unterscheiden sich diese linsenförmigen Kristalle in nichts von flüssigen Tröpfchen, so daß es ohne Nikols unmöglich ist, den Moment zu bestimmen, wo das Festwerden beginnt. Im *parallelen* Lichte beobachtet man die verschiedenen Polarisationsfarben, welche streng kreisrunde Zonen bilden (von Grau erster Ordnung am Rande bis zum Grün dritter Ordnung in der Mitte). Der Verf. weist auf die Arbeiten Quinckes hin (Drudes Ann. 9, S. 1. 1902). K. S.

---

33. ***P. Pavlow.*** *Über einige Eigenschaften der Kristalle vom Standpunkte der Thermodynamik* (ZS. f. Krist. 40, S. 189—205. 1904). — Ausgehend von der unzulässigen Übertragung einer nur für isotrope Körper gültigen Formel für den thermischen Druck gelangt der Verf. zu dem widersinnigen Schlusse, daß das thermodynamische Potential kristallisierter Körper eine *Vektorgröße*, mithin für die Masseneinheit einer ebenen Schicht von deren Orientierung abhängig sei. Hieraus würde folgen, daß kristallographisch verschiedene Flächen verschiedene Löslichkeit besitzen müßten, also ein von verschiedenartigen Flächen begrenzter Kristall mit einer homogenen Lösung über-

haupt nicht im Gleichgewicht sein könnte. Diese paradoxe Folgerung sucht der Verf. auch durch gewisse Beobachtungen über die Geschwindigkeit der Auflösung und des Wachstums der Kristallflächen zu begründen, insbesondere durch die Beobachtung, daß diejenigen Flächen, welchen die größte relative Wachstumsgeschwindigkeit zukommt, nicht immer auch die größte relative Lösungsgeschwindigkeit besitzen. Schließlich werden analoge Folgerungen, wie für die Löslichkeit, auch für die Dampfspannung und Dissoziationsspannung gezogen.

F. P.

***E. Philip* und *Ph. D. Browning*.** *Index to the Literature of Gallium 1874—1903* (Smithsonian Miscellaneous Collections part of Volume XLVI. Washington 1904).

***E. Philip* und *Ph. D. Browning*.** *Index to the Literature of Germanium 1886—1903* (Smithsonian Miscellaneous Collections part of Volume XLVI. Washington 1904).

***Geoffrey Martin*.** *Ein Beitrag zur Lösungstheorie* (J. phys. Chem. 9, S. 149—156. 1905).

***N. Pappadà*.** *Über Koagulation kolloidaler Kieselsäure* (Gazz. chim. 35, S. 78—87. 1905).

Optik.

34. ***E. Bose*.** *Anwendung des Radiums zur Prüfung des Strahlungsgesetzes für niedrige Temperaturen* (Physik. ZS. 6, S. 5—6. 1905). — Eine dickwandige Platinkugel, mit Lummer-Kurlbaumscher Platinierungsflüssigkeit platiniert, enthält in ihrem Innern eine abgewogene Menge Radiumbromid. Wenn man diese Kugel in einen Hohlraum bringt, der auf sehr tiefer Temperatur (durch siedenden Wasserstoff) gehalten wird, und Wärmeleitung durch Evakuieren ausschließt, dann nimmt bei *konstanter* Temperatur des umgebenden Hohlraumes auch die Platinkugel allmählich konstante Temperatur an, infolge der Wärmeabgabe des Radiumbromids. Da alle notwendigen Daten bekannt sind, läßt sich diese Konvergenztemperatur berechnen; durch Vergleich mit der experimentell gefundenen ergibt sich die Möglichkeit, die Gültigkeit des Stefan-Boltzmannschen Gesetzes für sehr niedrige Temperaturen festzustellen. Cl. Sch.

---

53. ***R. Lukas.*** *Bemerkungen zu dem Gesetz der Helligkeitszunahme eines glühenden Körpers mit der Temperatur* (Physik. ZS. 6, S. 19—20. 1905). — Nach Rasch (Drudes Ann. 6, S. 193—203. 1904) gilt für die Abhängigkeit der photometrischen Gesamthelligkeit Φ von der Temperatur T die Gleichung:

$$\ln \Phi = C_1 - \frac{K_1}{T},$$

wo C_1 und k_1 Konstante sind.

Für den schwarzen Körper gilt (angenähert für das sichtbare Gebiet!) das Wiensche Gesetz:

$$J = c_1 \lambda^{-5} e^{-\frac{c_2}{\lambda T}};$$

durch Logarithmierung folgt:

$$\ln J = C - \frac{K}{T},$$

wo

$$C = \ln (c_1 \lambda^{-5}) \quad \text{und} \quad K = \frac{c_2}{\lambda}$$

ist. Für monochromatisches Licht (λ = konst.) ist C und K konstant; die Form dieses Gesetzes stimmt mit dem Raschschen überein; die Raschsche Konstante $K_1 = 26750$; die Wiensche Konstante $c_2 = 14500$; setzt man diese Werte in die Gleichung $K = c_2 / \lambda$ ein, so folgt für λ der Wert 0,542 μ, der dem Maximum der Lichtempfindlichkeit der Netzhaut sehr nahe liegt ($\lambda = 0,535\ \mu$). Cl. Sch.

---

36. ***W. Nernst.*** *Beitrag zur Strahlung der Gase* (Vortrag vor der 76. Naturforscherversammlung zu Breslau; Physik. ZS. 5, S. 777—780. 1904). — Von A. Langen sind Untersuchungen über den Druckverlauf angestellt worden, wie er bei der Explosion eines in eine Bombe eingeschlossenen entzündlichen Gasgemisches stattfindet; der Druckverlauf wurde mit Hilfe eines Indikators graphisch aufgetragen. Unter Annahme des Mariotteschen Gesetzes folgt aus dem Drucke die Temperatur. Das Sinken der Temperatur nach der Explosion des Gases erfolgt durch Konvektion, Leitung und Strahlung des Gases. Bringt man die beiden ersteren Effekte durch eine Korrektion in Rechnung, so findet Nernst, daß die *Strahlung* der Gase proportional der vierten Potenz der absoluten Tem-

peratur ist. Wenn das explosible Gemisch aus 1,042 Volum Wasserdampf und 2,33 Volum CO_2 besteht, so findet Nernst für die Proportionalitätskonstante einen Wert, der der Strahlungskonstante des Stefan-Boltzmannschen Gesetzes auffällig nahe kommt: d. h. praktisch strahlt dieses Gemisch wie ein schwarzer Körper von derselben Temperatur.

In der Diskussion weisen Lummer und der Referent darauf hin, daß demnach das Gas ein kontinuierliches Spektrum aussenden müsse, obwohl der Druck nur 6 Atm. beträgt; nach Versuchen der Referenten an CO_2 ist das aber keineswegs der Fall. Das Nernstsche Resultat bedarf daher noch der Aufklärung. Cl. Sch.

---

37. ***C. W. Waidner* und *G. K. Burgess*. *Strahlungspyrometrie*** (Phys. Rev. 19, S. 422—451. 1904; S.-A. aus Bulletin No. 2 Bureau of Standards. Department of Commerce and Labour S. 189—254. 1905). — Die Verf. geben eine ausführliche Schilderung der Prinzipien, auf denen die Strahlungspyrometer beruhen, und besprechen eine Reihe von Vorsichtsmaßregeln, die bei den einzelnen zu beobachten sind. Bei Abwägung aller Umstände scheint nach den Verf. dem Wannerschen Pyrometer der Vorzug zu gebühren.

Ein Auszug aus der für Strahlungstheoretiker und -praktiker gleich interessanten Arbeit ist nicht möglich; Details müssen im Original nachgelesen werden. Cl. Sch.

---

38. ***E. L. Nichols* und *W. W. Coblentz*. *Über Methoden zur Bestimmung von Strahlungseffekten*** (Phys. Rev. 17, S. 267—276. 1904). — Um den „Lichteffekt" einer Lichtquelle zu bestimmen, bedient man sich nach dem Vorgange J. Thomsons einer Wasserzelle, die in den Strahlengang eingeschaltet wird, um die *sichtbare* von der unsichtbaren Strahlung zu trennen. Indessen basiert diese Methode auf der keineswegs erfüllten Voraussetzung, daß die gesamte ultrarote Strahlung durch Wasser abgehalten wird; infolgedessen entstehen Fehler, die man durch Einschalten einer Zelle mit Jodlösung in Schwefelkohlenstoff zu korrigieren suchte. Indessen ist die Korrektion nur richtig unter der ebenfalls nicht erfüllten Voraussetzung, daß die Jodzelle *alles* sichtbare Licht absorbiert, *alles* unsichtbare durch-

läßt. Die Verf. haben diese schon längst bekannten Abweichungen genauer studiert und kommen zu dem Resultate, daß die beschriebene Methode nicht verwendet werden darf, sondern durch eine andere (z. B. die Langleysche oder die Ångströmsche) ersetzt werden muß. Cl. Sch.

---

39. **E. Meyer.** *Über die Durchlässigkeit des Argons für ultraviolette Strahlung* (Verh. d. D. Physik. Ges. 2, S. 362—364. 1904). — Aus den Messungen des Verf. folgt, daß Argon im Gebiete von 186 $\mu\mu$ bis 300 $\mu\mu$ *keine* merkliche Absorption besitzt; es kommt also für die Absorption der Sonnenstrahlen in diesem Gebiete nicht in Betracht. Cl. Sch.

---

40. **H. Lehmann.** *Beiträge zur Kenntnis der ultraroten Emissionsspektra der Elemente* (Physik. ZS. 5, S. 823. 1904). — Mit seiner schon früher beschriebenen phosphoro-photographischen Methode ist es dem Verf. gelungen, bis 1,7 μ vorzudringen, während man mit Photographie (auf sensibilisierten Platten) nur bis 0,9 μ kommt. Er konnte so bei den Alkalien eine große Anzahl der von Kayser und Runge vorausberechneten Linien am richtigen Orte auffinden. Ausführliche Publikation erfolgt demnächst. Cl. Sch.

---

41. **H. Lehmann.** *Lippmannsche Spektra zweiter und dritter Ordnung in natürlichen Farben* (Physik. ZS. 6, S. 17—19. 1905). — Der Versuch, durch Photographie des Ultrarot Lippmannphotogramme mit einem den Wellenlängen des sichtbaren Lichtes gleichen Lamellenabstand herzustellen, scheitert an der optischen Unempfindlichkeit der Lippmannemulsion bei 795 $\mu\mu$. Dagegen lassen sich durch Anhauchen besonders feinkörniger, richtig exponierter und entwickelter Lippmannphotogramme Spektra zweiter und selbst dritter Ordnung hervorrufen. Eine Bemerkung Wieners, nach der bei mit Chromgelatine hergestellten Lamellenbildern durch Aufquellen auf die doppelte Dicke die ursprüngliche Farbe verschwinden muß, wird für Silberspektra beschränkt bestätigt. Egl.

---

42. ***H. Kauffmann.*** *Über Fluoreszenz* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 1, S. 339—345. 1904). — Der Verf. bespricht die wesentlichen Förderungen, welche die Frage nach dem Ursprung und dem Zustandekommen der Fluoreszenz in den letzten Jahren erfahren hat. Beantwortet kann sie jedoch noch nicht werden. Er selbst sucht den Sitz der Fluoreszenz in Ringen, die mit parallelen Doppelbildungen versehen sind, und bringt die Unterschiede zwischen Fluoreszenz und Lumineszenz mit dem Vorhanden- oder Nichtvorhandensein fluorogener Chromophore in Beziehung. Das nächste Ziel sei die fluorogenen Chromophore und ihre Aufgabe näher kennen zu lernen.

K. U.

43. ***P. Kämmerer.*** *Über die Reflexion und Brechung des Lichtes an inaktiven durchsichtigen Kristallplatten* (162 S. Diss. Göttingen 1904; N. Jahrb. f. Min. Beil.-Bd. 20). — Im I. Abschnitt dieser Untersuchung werden zunächst die als Grundlage dienenden Grenzbedingungen für die beiden Grenzen einer planparallelen Platte eines beliebigen inaktiven durchsichtigen Kristalls, die in ein einfach brechendes Medium eingelagert ist, zusammengestellt und zwar in der Form, wie sie aus der elektromagnetischen Lichttheorie für den *magnetischen* Vektor (den Polarisationsvektor, oder die „Transversale" MacCullaghs) folgen. Dann werden die, zur anschaulichen Behandlung des *geometrischen* Teils des Reflexions- und Brechungsproblems weiterhin zu benutzenden MacCullaghschen Konstruktionen mittels der Indexfläche und der Polarebenen der Strahlen besprochen. Der III. Abschnitt handelt von einer in speziellen Fällen bereits von F. E Neumann und MacCullagh gefundenen und benutzten, aber erst 1891 von Potier allgemein aufgestellten Relation zwischen den charakteristischen Größen irgend eines Paares der vier Wellen, welche aus einer auf eine planparallele Kristallplatte auffallenden Welle durch Brechung und innere Reflexion entstehen. Sind φ_1, φ_2 die Winkel der Wellennormalen gegen das Einfallslot, s_1, s_2 ihre Winkel gegen die zugehörigen Strahlen, α_1, α_2 die Polarisationsazimute der beiden Wellen gegen die Einfallsebene, so lautet die Potiersche Relation:

$$\sin(\varphi_1 + \varphi_2)\{\sin\alpha_1 \sin\alpha_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2) + \cos\alpha_1 \cos\alpha_2\} \\ \pm \sin^2\varphi_1 \operatorname{tg} s_1 \sin\alpha_2 \pm \sin^2\varphi_2 \operatorname{tg} s_2 \sin\alpha_1 = 0.$$

Durch Ableitung eines Ausdruckes für tg s, der drei von den Parametern der allgemeinen Gleichung des Indexellipsoids enthält, bringt der Verf. diese Relation auf eine *neue Form*, nämlich: $l_1 n_2 + l_2 n_1 + p_1 m_2 + p_2 m_1 = 0$, wo l, m, n, p die (durch φ, α und jene Parameter ausdrückbaren) Faktoren sind, mit welchen die Amplituden der Wellen in den vier Grenzbedingungen multipliziert sind. Diese Beziehung erweist sich später sehr nützlich zur Berechnung des Polarisationsazimuts der aus dem Kristall austretenden gebrochenen oder an ihm reflektierten Welle. Zunächst (in IV) benutzt sie der Verf. zum Beweise zweier von MacCullagh (ohne Beweis) aufgestellter Sätze über den Zusammenhang zwischen den Transversalen der durch Reflexion und Brechung an den beiden Grenzebenen einer Kristallplatte entstehenden Wellen. Darauf wird die Bestimmung des Polarisationszustandes der aus einem Kristall in ein isotropes Medium von höherem Brechungsindex austretenden Welle behandelt. Es sind dabei die zwei Fälle zu unterscheiden, ob die einfallende Welle bei der inneren Reflexion an der Austrittsfläche *zwei* Wellen konstanter Amplitude erzeugt oder nur *eine* (die langsamere); letzterer Fall tritt ein, wenn die im Kristall einfallende Welle die langsamere ist und ihre Normale außerhalb einer gewissen Kegelfläche liegt, deren Gestalt und Lage der Verf. für einachsige Kristalle allgemein, sowie für zweiachsige bei Reflexion an einer der optischen Symmetrieebenen eingehend diskutiert. Für den ersten Fall — wo die einfallende Welle *zwei* an der Austrittsfläche reflektierte liefert — hatte schon Potier einen einfachen Satz über das Polarisationsazimut der in diesem Falle linear polarisierten austretenden Welle abgeleitet, welchem der Verf. eine für die geometrische Konstruktion geeignete Form gibt. Bezeichnet man als Hilfswelle diejenige zweite im Kristall mögliche Welle, welche eine austretende Welle von gleicher Richtung liefern würde, wie sie aus der wirklich gegebenen einfallenden Welle entsteht, so lautet diese Fassung des Potierschen Satzes: Die Polarisationsebene der austretenden Welle ist senkrecht zu der Schnittlinie ihrer Wellenebene mit der Polarebene der Hilfswelle, welche zu der einfallenden Welle im Kristall gehört. — In dem zweiten der obengenannten Fälle, wo der Reflexionswinkel der an der Austrittsfläche reflektierten schnelleren

Welle imaginär wird, muß man, um die vier Grenzbedingungen befriedigen zu können, annehmen, daß an Stelle dieser Welle eine „erlöschende“ (oder nach Voigts Bezeichnung „inhomogene“) Welle entsteht, die analog ist der bei der Totalreflexion in das zweite Medium eindringenden Lichtbewegung. Die Amplitude dieser Welle nimmt mit wachsendem Abstande von der Grenzebene sehr schnell ab; der zu ihr gehörige Strahl liegt immer *parallel* zu letzterer, während die Wellennormale einen bestimmten, vom Einfallswinkel unabhängigen Winkel mit ihr bildet. Das Eingehen komplexer Größen in die Grenzbedingungen hat zur Folge, daß in diesem Falle das ins Außenmedium gebrochene Licht *elliptisch* polarisiert ist, abgesehen von solchen besonderen Fällen, wo die Einfallsebene eine optische Symmetrieebene ist und daher schon die *Symmetrie* eine bestimmte *lineare* Polarisation erfordert, sowie noch in dem ganz speziellen Falle eines negativ einachsigen Kristalls, der an ein Medium von einem seinem ordentlichen Brechungsindex n_o gleichen Brechungsindex N grenzt, wo eine einfallende ordentliche Welle ohne Brechung und Reflexion austritt. Im VII. und VIII. Abschnitt macht der Verf. von den gewonnenen Resultaten Anwendung auf die Polarisationserscheinungen in der Nähe der Grenzkurven der an einer Kristallfläche streifend gebrochenen oder totalreflektierten Strahlen. Indem man durch ein vorgeschaltetes Nicol die bei der Methode der *streifenden Brechung* beobachtete innere Grenzkurve zum Verschwinden bringt, kann man das Polarisationsazimut des streifend gebrochenen schnelleren Strahls bestimmen. Derartige Beobachtungen liegen von Norrenberg für Kalkspat vor und werden vom Verf. mit der Theorie verglichen, wobei sich im allgemeinen gute Übereinstimmung ergibt. Ein Teil dieser Beobachtungen bezieht sich auf den oben erwähnten ausgezeichneten Fall $N = n_o$, der für Kalkspat in Monobromnaphtalin bei Beleuchtung mit Na-Licht realisiert ist; in diesem Fall ist das Polarisationsazimut eines a. o. Grenzstrahls senkrecht zu demjenigen des in gleicher Richtung sich im Kristall fortpflanzenden ordentlichen Strahls und daher bei gegebener Lage der Grenzfläche leicht konstruierbar. Das an einer Kristallfläche unter dem kleineren Grenzwinkel der totalen Reflexion *gespiegelte* natürliche Licht enthält einen linear polarisierten Anteil, von dessen Polarisationsazimut der Verf. (im Gegensatz

zu einer Behauptung Kettelers) nachweist, daß es im allgemeinen *verschieden* ist von demjenigen des in der gleichen Richtung austretenden, streifend gebrochenen Lichtes. Diese Verschiedenheit, für welche der Verf. Zahlenbeispiele berechnet, verschwindet nur, wenn die Einfallsebene eine optische Symmetrieebene ist, oder wenn der Kristall negativ einachsig und $N = n_o$ ist. In Abschnitt IX untersucht der Verf. den Polarisationszustand des an einem Kristall gespiegelten *natürlichen* Lichtes *außerhalb* des inneren Grenzkegels der Totalreflexion. Sein Resultat, daß dieses Licht sowohl zwischen den beiden Grenzkegeln (wo *ein* Strahl total reflektiert ist), als außerhalb des äußeren Grenzkegels (wo *beide* Strahlen total reflektiert sind) im allgemeinen einen *elliptisch* polarisierten Anteil enthalte, kann aber nicht richtig sein; denn es ist ohne Rechnung zu sehen, daß das Licht in dem ersteren Gebiete teilweise *linear*polarisiert, in dem letzteren völlig *unpolarisiert* sein muß. Dasselbe gilt von den S. 151 und 153 ausgesprochenen Sätzen über die Polarisation des an einachsigen Kristallen in einer Symmetrieebene reflektierten Lichtes in dem Teile, der eine partielle lineare Polarisation im Gebiete der Totalreflexion behauptet.

Der letzte Abschnitt enthält Bemerkungen über die Arbeiten Kettelers und Norrenbergs. Es wird gezeigt, daß die von Ketteler gegebene Ableitung von Formeln für die Polarisationsazimute der Grenzstrahlen nicht haltbar ist und seine Resultate nicht allgemein richtig sind, ferner, daß die Beobachtungen Norrenbergs bedeutend besser durch die vom Verf. entwickelte Formel, als durch diejenige Kettelers, dargestellt werden, ausgenommen im Falle einer in Monobromnaphtalin befindlichen Kalkspatplatte, wo beide Formeln identisch werden.

F. P.

---

44. ***A. Osthoff.*** *Über die Reflexion und Brechung des Lichtes an Zwillingsebenen vollkommen durchsichtiger, inaktiver, einachsiger Kristalle* (122 S. Diss. Göttingen 1904). — Die Reflexion und Brechung an der Grenzebene zweier in Zwillingsstellung zueinander befindlicher, optisch einachsiger Kristalle ist zwar schon von Grailich in einer Reihe von Arbeiten aus den Jahren 1853—56 eingehend behandelt worden, allein in wenig übersichtlicher Weise. Der Verf. hat es daher unter-

nommen, die von Grailich aufgestellten Sätze im Zusammenhang noch einmal abzuleiten und zu ergänzen.

Bei dem geometrischen Teil des Problems bedient er sich der Mac Cullaghschen Konstruktion der reflektierten und gebrochenen Wellennormalen mit Hilfe der Indexflächen; bei der Berechnung der Amplituden werden die nach der elektromagnetischen Lichttheorie für die magnetische Feldstärke geltenden Grenzbedingungen zugrundegelegt. Einige der Resultate Grailichs werden berichtigt, so z. B. in betreff der Kegelflächen, welche diejenigen einfallenden Wellennormalen, die nur *einfach* gebrochen und reflektiert werden, von denen scheiden, die je *zwei* gebrochene und reflektierte Wellennormalen liefern. Die Abhängigkeit der Quadrate der reflektierten und gebrochenen Amplituden, also der Intensitäten, vom Einfallswinkel in dem Hauptschnitt oder Querschnitt (d. i. der zum Hauptschnitt und zur Zwillingsebene senkrechten Ebene) des Zwillings, sowie andererseits ihre Abhängigkeit vom Azimut der Einfallsebene hat der Verf. für den Fall eines Kalkspatzwillings nach der Gleitfläche numerisch berechnet und durch Kurven veranschaulicht. Hierdurch wurde er auf zwei, von Grailich noch nicht gefundene allgemeine Sätze über diese Intensitäten geführt, für die er dann auch den Beweis gibt.

Der Verf. geht auch auf die Untersuchungen Lord Rayleighs über die Reflexion an Zwillingsflächen zweiachsiger Kristalle und auf die von Basset durchgeführte Spezialisierung derselben für einachsige Kristalle ein, wobei er die letztere zum Teil verbessert.

Zum Zwecke einer qualitativen Prüfung der Intensitätsgesetze der reflektierten Wellen beobachtete der Verf. das an einer Kalkspatzwillingsfläche (Gleitfläche) reflektierte Bild eines zum Hauptschnitt des Zwillings parallelen Kollimatorspaltes, wobei als Eintritts- und Austrittsfläche zwei Flächen des Spaltungsrhomboëders dienten, deren Schnittkante K ebenfalls dem Hauptschnitt parallel war. Dabei zeigte sich, daß von den dann sichtbaren vier Spaltbildern drei gegen die Richtung von K geneigt sind, nämlich diejenigen, die von Strahlen herrühren, welche sich entweder vor oder nach der Reflexion als außerordentliche fortpflanzen. Die Neigungswinkel dieser Spaltbilder lassen sich in analoger Weise berechnen, wie es von Cornu

für die Neigung der durch ein doppeltbrechendes Prisma gesehenen Spaltbilder geschehen ist. Der Verf. hat die hierfür von ihm aufgestellten Formeln für den Fall, daß das Licht senkrecht zu der einen Spaltfläche einfällt, durch die Beobachtung vollkommen bestätigt gefunden. F. P.

---

45. *U. Panichi. Der Einfluß einer Änderung der Temperatur und speziell einer starken Abkühlung auf das optische Verhalten einiger Mineralien* (Memorie R. Acc. dei Linc. (5) 4, S. 389—398. 1904). — Die Versuche sind bis zu -190^{0} ausgedehnt; anfangs wurde mit Gemischen von Kohlensäure und Äther, später mit flüssiger Luft gearbeitet. Der Apparat ist ein mit der Kühlvorrichtung versehenes Polarisationsmikroskop. Die Temperaturen werden durch ein Eisen–Eisen–Konstantan-Element gemessen. Neben den optischen Eigenschaften werden auch die mineralogischen und kristallographischen Verhältnisse der untersuchten Mineralien besprochen und teils durch Neubestimmungen ergänzt. Die Abhandlung beschäftigt sich mit den folgenden Mineralien: Heulandit (Elba, Berufjord), Analzit (Montecchio Maggiore), Cerussit, Leadhillit (Malcazetta-Sardinien), Selenit, Anhydrit (Berchtesgaden), Datolit (Serra dei Zancchetti), Bruzit (Texas), Celestit (Sizilien), Brookit, Adularia (Gotthard), Sanidin (Eifel).

Beim Analzit und beim Heulandit bewirkt die Abkühlung eine Veränderung im Zustand des Kristallwassers. Der Leadhillit zeigt eine Zunahme des Winkels der optischen Achsen bis zu einem bestimmten Grenzwert. Die optischen Verhältnisse des Bruzits erleiden keine Veränderung. Der Selenit zeigt ein Wachsen des Achsenwinkels, doch rücken die beiden Achsen mit verschiedener Geschwindigkeit auseinander, so daß sich auch ihre Mittellinie verschiebt.

Bei den wasserfreien Mineralien bilden die Veränderungen bei starker Abkühlung gewissermaßen nur die Fortsetzung der Erscheinungen, die bei gewöhnlicher Temperatur durch Veränderung derselben hervorgerufen werden. Cerussit wird durch Abkühlung zuerst einachsig, dann entstehen wieder zwei Achsen in einer Normalebene zur Ebene der ursprünglichen Achsen. Sanidin verhält sich unter gewissen Umständen ähnlich, bisweilen dagegen bewirken bei ihm die tiefen Temperaturen eine

Vergrößerung des Achsenwinkels. Das letztere ist auch bei Adularia der Fall. Beim Celestit und Datolit nimmt der Achsenwinkel allerdings nur sehr wenig ab. Brookit ist bei gewöhnlicher Temperatur einachsig für gelbes bis grünes Licht; er wird es bei tiefen Temperaturen auch für rotes Licht. Beim absoluten Nullpunkt wird wohl seine Achsenebene für alle Farben die gleiche Lage haben. Alle angeführten Veränderungen der optischen Verhältnisse sind nur vorübergehend, d. h. sie werden bei Temperatursteigerung wieder rückgängig.

G. J.

---

46. ***Ch. Soret.*** *Über die Brechung des Turmalins* (Arch. de Genève (4) 17, S. 573—589. 1904; Fortsetzung und Schluß von Arch. de Genève (4) 17, S. 263—281. 1904; vgl. Beibl. 29, S. 30). — IV. Die Messungen erstreckten sich auf 9 Kristalle von unbekannter Herkunft, größtenteils verschieden an Härte und Farbe, während die Indizes gut unter sich übereinstimmen. Weitere Bemerkungen über die Methode der Beobachtung der Brechungsexponenten und über Kontrollbeobachtungen.

V. Schnitte senkrecht zur Achse. An der äußeren Grenze (ordentlicher Strahl) ist die Polarisationsebene senkrecht zur Grenze; wenn der Kristall einachsig ist, erhält man einen konstanten Brechungsindex n_g in allen Azimuten; ist er aber zweiachsig, so schwankt der Brechungsindex zwischen den Werten n_g und n_m, welche in zwei aufeinander senkrechten Azimuten beobachtet werden.

An der inneren Grenze (außerordentlicher Strahl) ist die Polarisationsebene parallel zur Grenze. In allen Fällen, wenn die Wellenfläche jene Fresnels ist, hat der Index den konstanten Wert n_p. Bildet die Fläche mit der Achse einen Winkel ϑ, der von 90° verschieden ist, so ist der Index n_p im Azimut senkrecht zum Hauptschnitt, und $\varepsilon > n_p$ im Hauptschnitt. Man hat

$$\varepsilon^2 = n_g^2 \cos^2 \vartheta + n_p^2 \sin^2 \vartheta$$

(bei $n_g = 1{,}64000$; $n_p = 1{,}62000$ gibt diese Formel für $\vartheta = 89°$ $\varepsilon = 1{,}620\,006$).

Resultat: a) Aus neun Beobachtungen ergab sich für die *F-Linie* mit dem Refraktometer Soret als Mittelwert:

$$\varepsilon = 1{,}65062; \qquad n_g = 1{,}65072;$$

b) ferner aus elf Beobachtungsreihen mit dem Abbeschen Refraktometer für die *D-Linie* in erster Lage:

Mittelwert $\varepsilon = 1{,}64332$; $n_g = 1{,}64340$,

in zweiter Lage:

$\varepsilon = 1{,}64330$; $n_g = 1{,}64339$.

VI. Schnitte parallel zur Achse. Für eine Fläche, die einen kleinen Winkel ϑ mit der Achse bildet, sei α der Winkel der Einfallsebene und des Hauptschnittes. Wenn der Kristall einachsig ist, für $\alpha = 90^0$, gibt die konstante äußere Grenze des ordentlichen Strahles den Index $w_1 = n_g$; die innere Grenze, außerordentlich und variabel, geht durch ein Minimum und gibt den Index $\varepsilon_1 = n_p$. Für $\alpha = 0$ gibt die ordentliche Grenze einen Index $w = n_g$, die außerordentliche Grenze gibt einen Index ε, der mit ϑ nach der Formel zusammenhängt:

$$\varepsilon^2 = n_g^2 \cos^2 \vartheta + n_p^2 \sin^2 \vartheta;$$

für $n_g = 1{,}64000$, $n_p = 1{,}62000$ ist

	ϑ	ε
für	1°	ε = 1,63999
	2	1,63994
	10	1,63940

Resultate: Für einen mit IV bezeichneten Turmalin (grün).

A) Fläche ungefähr $1^0 40'$ gegen die Achse geneigt:

Aus 12 Reihen: $\varepsilon = 1{,}63875$; $n_g = 1{,}63876$,

andere Messungen, durch Drehen des Nikols:

Polarisationsebene	Einfallsebene	Index	Reihe 13	Reihe 14
∣ zur Grenze	∥ zum Hauptschnitt	ε	1,63858	1,63870
⊥ " "	∥ " "	w	1,63845	1,63858
" "	⊥ " "	n_g	1,63878	1,63876
⊥ " "	⊥ " "	n_p		(1,62087)

B) Eine andere Platte, Fläche geneigt gegen die Achse um $0^0 21'$:

	Reihe 1	Reihe 2
ε	1,64002	1,63992
w	1,64005	1,63988
n_g	1,64001	1,63998
n_p	—	1,62139

Eine weitere Bestimmung der Doppelbrechung ergab für den übereinstimmenden Wert $n_g - n_p = 0{,}01849$.

Auf diese Weise maß Soret noch weitere fünf Turmaline durch.

Die Redaktion der Arch. Genève macht folgende Anmerkung: „Charl. Soret war eben damit beschäftigt, die Re-

daktion dieses zweiten Teiles seiner Arbeit über die Brechung der Turmaline zu vollenden, als er von der Krankheit, die ihn auch dahinraffte, überrascht wurde. Wie man sieht, hätte er nur mehr die sich ergebenden Schlußfolgerungen zu ziehen brauchen.

Die Redaktion hat es vorgezogen, die Arbeit in der hinterlassenen unvollständigen Form zu veröffentlichen und keine Verantwortlichkeit für die Formulierung von Schlüssen zu übernehmen, welche vielleicht nicht genau dieselben gewesen wären, wie jene vom Autor selbst gezogenen." K. S.

---

47. *M. H. Dufet. Kristallographische und optische Studien an Rhamnose* (Bull. soc. min. 27, S. 146—156. 1904). — I. Kristallographische Studien. Achsenverhältnis:

$$a:b:c = 0{,}99982:1:0{,}84353$$
$$\beta = 84^\circ 35'.$$

II. Optische Eigenschaften. 1. Orientierung und Winkel der Achsen (für die D-Linie). Die Messungen ergaben für $2V = 58^\circ 5'$, $\varphi = 6^\circ 40'$. Die Bisektrix bildet mit der vertikalen Achse c den Winkel $83^\circ 20'$.

2. Brechungsindizes für die D-Linie. Die Hauptbrechungsindizes wurden durch die Prismenmethode bestimmt zu: 1,53360; 1,53106; 1,52293.

3. Dispersion der Hauptindizes.

	Brechungsindex		
	größter	mittlerer	kleinster
D—Li	0,00308	0,00318	0,00307
D—C	0,00260	0,00268	0,00259
Tl—D	0,00271	0,00282	0,00270
F—D	0,00600	0,00618	0,00599
H_γ—D	0,01086	0,01116	0,01086

Die Messungen lassen sich darstellen durch die Formel:

$$n = A + B.\frac{1}{\lambda^2} + C\frac{1}{\lambda^4} - D\lambda^2;$$

	A	B	C	D
größter Index	1,527 007	0,002 754 0	0,000 150 6	0,007 448
mittlerer Index	1,524 000	0,002 944 1	0,000 142 3	0,007 479
kleinster Index	1,516 550	0,002 670 7	0,000 159 7	0,007 588

4. Dispersion der optischen Achsen.

Strahlen	V_1	V_2	$2V$	φ
Li	36° 10′ 55″	23° 2′ 30″	59° 13′ 25″	6° 34′ 12,5″
C	36 8 15	22 55 45	58 59 0	6 34 15
D	35 42 30	22 22 30	58 5 0	6 40 0
Tl	35 14 30	21 49 5	57 3 35	6 42 42,5
F	34 31 50	21 10 10	55 42 0	6 40 50
H_γ	33 27 30	20 10 10	53 37 40	6 38 40

$$2V = V_1 + V_2 \qquad 2\varphi = V_1 - V_2 .$$

Die Beobachtungen sind bei einer Temperatur von 15° (zirka) gemacht. K. S.

---

48. ***M. H. Dufet.*** ***Experimentaluntersuchungen über die Existenz der Rotationspolarisation in zweiachsigen Kristallen*** (J. de Phys. (4) 3, S. 757—765. 1904; Bull. soc. min. 27, S. 156—168. 1904). — Historische Einleitung: Arbeiten von Airy über die Erscheinungen, welche der Quarz in der Umgebung der optischen Achse zeigt. Studien von MacCullagh (Irish Acad. Trans. 17, part 3, S. 461; Proc. Ir. Acad. S. 383. 1837—1840) über die Theorie der Rotationspolarisation; ihre Erscheinungsform bei den zweiachsigen Kristallen in Richtung der optischen Achsen.

Experimentelle Arbeiten von Beaulard (J. de Phys. (3) 2, S. 472. 1893) an Quarz, der durch Druck zweiachsig gemacht worden war. Prüfung der Theorie von MacCullagh. Theoretische und experimentelle Untersuchungen von Pocklington (Phil. Mag. (6) 2, S. 361. 1901; Beibl. 26, S. 396); Messungen am Zucker und am Kaliumnatriumtartrat.

Der Verf. dehnt die Untersuchungen Pocklingtons auf andere Salze aus: Rohrzucker; Kaliumnatriumtartrat; amm. Seignettesalz [$(C_4H_4O_6)NaAzH_4 + 4H_2O$] d-Methyl-$\alpha$-Glukoside {$C_6H_{11}(CH_3)O_6$], Magnesiumsulphat, Mononatriumphosphat, Strontiumformiat, Weinsäure, Rhamnose,

$$\left[\varrho = 59{,}68 + 7{,}69\,\frac{1}{\lambda^2} + 5{,}69\,\frac{1}{\lambda^4}\right].$$

Der Verf. schließt, indem er auf die hierher gehörige Folgerung aus den Berechnungen von Willard Gibbs und M. Chipart hinweist. K. S.

---

49. *A. Byk. Zur Frage der Spaltbarkeit von Razemverbindungen durch zirkularpolarisiertes Licht, ein Beitrag zur primären Entstehung optisch-aktiver Substanz* (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 641—687. 1904). — Der Verf. hat auf indirektem aber experimentellem Wege nachzuweisen versucht, daß es möglich ist Razemverbindungen durch zirkularpolarisiertes Licht zu spalten. Da es nun bekanntlich unmöglich ist, optisch-aktive Verbindungen von bestimmtem Vorzeichen der Asymmetrie nach den gewöhnlichen Methoden der organischen Chemie herzustellen, sondern im allgemeinen stets beide Komponenten in gleicher Menge entstehen, andererseits in der Natur die physiologisch wichtigsten Verbindungen nur in einer Form vorkommen, so ist die künstliche Herstellung solcher einseitig asymmetrischer Verbindungen ein wichtiges Problem der biologischen Chemie. Der Verf. geht von einem Experiment von Cotton aus, wonach d- und l-weinsaures Kupferoxydalkali einen verschiedenen Koeffizienten der optischen Absorption für zirkulares Licht bestimmten Vorzeichens besitzt. Mit Hilfe des photochemischen Absorptionsgesetzes, d. h. des experimentell bestätigten Satzes von der Übereinstimmung der Maxima der optischen Absorption und der photochemischen Empfindlichkeit, wird daraus gefolgert, daß auch die Beträge der Zersetzung dieser lichtempfindlichen Verbindungen im zirkularen Licht verschiedene sind. Weiter wird aus dem Ostwaldschen Satze von der unabhängigen optischen Absorption der Ionen in verdünnten Lösungen der Schluß gezogen, daß diese verschiedene Empfindlichkeit auch noch in der inaktiven Lösung des traubensauren Kupferoxydalkalis fortbesteht. Sie muß daher zu einer allmählichen Aktivierung dieser Lösung bei der photochemischen Zersetzung durch zirkulares Licht führen. Um dieses physikalisch-chemische Phänomen für die Auffassung des biologischen Falles verwerten zu können, weist der Verf. in Anlehnung an Jamin nach, daß bei der Reflexion des linearpolarisierten Anteiles des Himmelslichtes an den Wasserflächen des Meeres zirkularpolarisiertes Licht entsteht. Die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes durch den Erdmagnetismus bewirkt, daß hierbei weder an einem Punkte der Erde noch auch auf der gesamten Erdoberfläche, noch auch während längerer Zeiträume gleiche Mengen der beiden zirkularen Lichtformen ent-

stehen. Der Verf. glaubt also, daß bei dem biologisch-photochemischen Prozesse des Pflanzenwachstums auf der Erde eine dauernde Quelle einseitiger Asymmetrie vorhanden ist.

E. L.

---

50. *L. Zehnder. Ein neues Halbschattenpolarimeter* (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 337—339. 1904). — Um die Genauigkeit bei der Untersuchung elliptisch polarisierten Lichtes zu vergrößern, bringt der Verf. ein Halbschattenpolarimeter mit Biot-Babinets Kompensator in Verbindung. Will man elliptisch polarisiertes von geradlinig polarisiertem Licht scharf unterscheiden, so kann man folgendes Prinzip zur Anwendung bringen: die eine Hälfte des Halbschattendiaphragmas wird durch ein Nikol, die andere Hälfte durch eine aus Rauchglas oder aus farbigem Glas hergestellte planparallele Platte gebildet. Mit dem Halbschattenanalysator nach Lippichs Prinzip kann durch jede Einstellung auf Halbschattengleichheit unmittelbar auf die Polarisationsrichtung des einfallenden, geradlinig polarisierten Lichtes geschlossen werden. Bei dem Halbschattenanalysator mit der Rauchglasplatte, die bei jeder Drehung des Diaphragmas um die Fernrohrachse eine gleich große Lichtmenge hindurchläßt, sind der eigenartigen Konstruktion zufolge für jeden zu bestimmenden Winkel zwei um einen kleinen Winkel verschiedene Einstellungen auf Halbschattengleichheit vorzunehmen.

Das beschriebene Halbschattenpolarimeter mit Rauchglasplatte hat vor dem einfachen Nikol den Vorteil größerer Genauigkeit; ein kleiner Nachteil ist es allerdings, daß für jeden gesuchten Winkel zwei Einstellungen notwendig sind, aus denen man das Mittel zu nehmen hat. Anwendung auf die Bestimmung des Haupteinfallswinkels und des Hauptazimuts bei der Untersuchung der Metallreflexion.

K. S.

---

51. *C. Zakrzewski. Über die Lage der optischen Achsen in deformierten Flüssigkeiten* (Krakauer Anz. 1904, S. 50—56). — In den meisten Flüssigkeiten, die, zwischen zwei koaxialen, relativ zueinander rotierenden Zylindern befindlich, infolge ihrer inneren Reibung doppeltbrechend werden, bilden die Polarisationsrichtungen eines sich parallel der Zylinderachse fortpflanzenden Strahles (diese Richtungen versteht der Verf. unter den „axes

optiques") mit der durch ihn und die Rotationsachse gelegten Ebene Winkel von 45°; bei einigen Flüssigkeiten beobachtete aber schon Kundt andere Werte dieses Neigungswinkels χ. Natanson hat auf Grund seiner Theorie der inneren Reibung (Beibl. 25, S. 759) für diesen Winkel χ eine Beziehung abgeleitet, wonach cotang 2χ proportional ist der Relaxationszeit T der Deformation der Flüssigkeit. Mittels dieser Beziehung kann also die für jede Flüssigkeit charakteristische Relaxationszeit aus Beobachtungen der Auslöschungsrichtungen zwischen gekreuzten Nikols bei der erwähnten Versuchsanordnung ermittelt werden. Derartige Beobachtungen hat der Verf. mit Kollodiumlösung, Paraffinöl, Olivenöl und Leinöl angestellt. Nur bei ersterem zeigte sich eine meßbare Abweichung des Winkels χ von 45°, und es war cotang 2χ, wie es die Theorie verlangt, proportional der Umdrehungszahl des rotierenden Zylinders. Die Relaxationszeit ergab sich für das untersuchte Kollodium bei 20,6° C. gleich 0,002 Sek. Für die anderen genannten Flüssigkeiten konnte nur geschlossen werden, daß $T \angle 0{,}000\,01$ Sek. ist. F. P.

---

52. ***S. Zaremba.*** *Notiz über die künstliche Doppelbrechung des Lichtes in Flüssigkeiten* (J. de Phys. (4) 3, S. 606—611. 1904). — Die Arbeit behandelt den gleichen Gegenstand, wie die vorstehend besprochene. Der Verf. führt aber aus, daß die Natansonsche Formel nicht richtig seine könne. Man müßte, um das fragliche Phänomen erklären zu können, eine Theorie der Viskosität besitzen, welche gestattet, die Spannungen genauer als nur durch lineare Funktionen der Geschwindigkeitsdifferenzen darzustellen; eine solche fehlt aber bisher noch. F. P.

Elektrizitätslehre.

53. ***H. Starke.*** *Experimentelle Elektrizitätslehre, mit besonderer Berücksichtigung der neueren Anschauungen und Ergebnisse* (422 S. geb. *M* 6,00. Leipzig, B. G. Teubner, 1904). — Es liegt in der Tat auf diesem Gebiete, wie es im Vorwort heißt,

das Bedürfnis nach einem Buche vor, das den Mittelweg einhält zwischen rein theoretischer Betrachtung und der knappen Darstellung unserer gebräuchlichen Lehrbücher der Experimentalphysik. Der Verf. liefert eine wirkliche Unterrichtung, die allerdings hier und da noch der bessernden Hand bedarf, was Ausdruck und Deutlichkeit anbelangt. Er bewältigt den Stoff vorteilhaft in der Form von kurzen Artikeln mit vorgesetzten fettgedruckten Merkworten und spart nicht mit zahlreichen graphischen Erläuterungen und Abbildungen, was sehr lobenswert ist.

Die Darstellung bewegt sich in bewährten Bahnen. In den drei ersten Abschnitten wird die Elektrostatik und die Magnetostatik behandelt, im vierten, fünften und sechsten Abschnitt der Galvanismus, die Elektrolyse und die elektrischen Messungen. Im siebenten Abschnitt werden wir über die elektromagnetische Induktion unterrichtet; daran schließen sich in den drei folgenden die magnetischen Messungen und ausführlich die technischen Anwendungen der entwickelten Gesetzmäßigkeiten. In dem bekannten Bilde eines eine Fläche durchsetzenden Kraftlinienbündels sieht der Verf. ein „Schneiden" der Kraftlinien, so z. B. im Artikel 153 und 163. Das „Schneiden" soll aber nach jetzt feststehendem Sprachgebrauch eine *Änderung* der Kraftlinienzahl vorstellen. Bei den Erläuterungen zu dem Faraday-Neumannschen Induktionsgesetz vermißt man durchweg die Betonung, daß eine E.M.K. in einer Schleife *stets* induziert wird, also auch, wenn sie offen ist. Ferner wäre, namentlich in dem Artikel über den belasteten Transformator die wichtige und klärende Bemerkung am Platze, daß das magnetische Feld praktisch sich stets der primären Klemmenspannung entsprechend einstellt, unabhängig von der Belastung. Der elfte Abschnitt handelt über Entstehung und Ausbreitung elektrischer Schwingungen. Die Bildung stehender Wellen (Artikel 281) scheint mir nicht erklärt sondern bloß behauptet zu sein. Der zwölfte Abschnitt gibt einen guten Überblick über die wesentlichen Tatsachen und Gesetze der Elektrizitätsleitung in Gasen. Zum Schluß ein Abriß über die Thermo-, Pyro- und Piezoelektrizität und ein Sachregister. K. U.

54. **F. Richarz.** *Herleitung des einen Tripels der Maxwellschen Gleichungen aus dem anderen mit Hilfe des Energieprinzips* (S.-A. Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. z. Marburg 1904, S. 128—133). — Es wird die übliche Verteilung der elektromagnetischen Energie vorausgesetzt sowie eine Energieumsetzung ausgeschlossen. Dann gelangt man mit Hilfe eines Tripels zu der bekannten Gleichung

$$\int\left\{M_x\left[\mu\frac{\partial M_x}{\partial t}+V\left(\frac{\partial E_z}{\partial y}-\frac{\partial E_y}{\partial z}\right)\right]+\ldots\right\}dv=0,$$

welche die Konstanz der Gesamtenergie zum Ausdruck bringt. Der Verf. vermag nun durch ein Verfahren der Variation des Anfangszustandes zu beweisen, daß obige Gleichung nur dann für beliebig gewählte Anfangszustände erfüllt sein kann, wenn die eckigen Klammern verschwinden. Damit ist das zweite Tripel gewonnen. K. U.

---

55 u. 56. **R. H. Weber.** *Die Gleichungen der Elektrodynamik für bewegte Medien, abgeleitet aus einer Erweiterung des Faradayschen Gesetzes* (S.-A. Verh. d. Naturhist.-Mediz. Ver. Heidelberg 8, S. 201—207. 1904). — **R. Gans.** *Die Grundgleichungen der Elektrodynamik* (S.-A. Ebenda, S. 208—219). — Die Verf. geben eine Interpretation und Illustration der von Hertz, Lorentz und Cohn aufgestellten Theorien für bewegte Körper, der eine unter Vermeidung, der andere unter Benutzung des Elektronenbegriffs. K. U.

57—59. **W. Wien.** *Über einen Versuch zur Entscheidung der Frage, ob sich der Lichtäther mit der Erde bewegt oder nicht* (Physik. ZS. 5, S. 585—586. 1904). — **A. Schweitzer.** *Über die experimentelle Entscheidung der Frage, ob sich der Lichtäther mit der Erde bewegt oder nicht* (Ebenda, S. 809—811). — **A. A. Michelson.** *Die relative Bewegung der Erde in bezug auf den Äther* (Phil. Mag. (6) 8, S. 716—719. 1904). — W. Wien hatte bereits in der Versammlung der British Association (vgl. Physik. ZS. 5, S. 604. 1904) von der Möglichkeit gesprochen, die erwähnte Frage dadurch zu entscheiden, daß man die Geschwindigkeit eines Lichtstrahls mißt, der die Entfernung zwischen zwei Punkten der Erde nur in einer Richtung

zurücklegt. Damals schlug Wien zur Ausführung der Versuche eine Modifikation der Foucaultschen Methode vor; in der vorliegenden Arbeit wird die Methode Fizeaus in Erwägung gezogen. Die bereits erreichte Genauigkeit würde genügen. Die größte Schwierigkeit läge darin, die beiden Spiegel oder Zahnräder in genau synchrone Rotation zu bringen, welcher Synchronismus jedoch nur ganz kurze Zeit andauern müßte. Zur Kontrolle desselben müßte die Konstanz des hindurchgehenden Lichtes oder bekannte stroboskopische Methoden dienen. — Im Anschluß daran beschreibt Schweitzer ausführlich einen Versuch, der nach denselben Prinzipien zu einer Entscheidung der erwähnten Frage beitragen könnte. Um die beiden Zahnräder in synchrone Rotation zu bringen, müßten beide durch je einen Synchronmotor angetrieben werden, welche der gleiche Wechselstromgenerator speist. Würden die beiden Zahnräder in einer Entfernung von 10 km aufgestellt und mit der sekundlichen Tourenzahl 300 rotiert, so müßte ein eventueller Einfluß der Erdbewegung deutlich merkbar sein. Der Verf. hat die Möglichkeit derartiger Versuche bereits vor mehreren Jahren erkannt und nur deshalb nicht ausgeführt, weil ihm die dazu erforderlichen Mittel nicht zur Verfügung standen. — Michelson hält es für unmöglich den Synchronismus der Rotation durch optische oder elektrische Methoden zu kontrollieren, da hierbei derselbe Effekt auftreten müßte, der gemessen werden soll; eher wäre dazu eine mechanische Methode anwendbar. Der Verf. hat sich bereits 1899 davon überzeugt, daß die Schwingungen einer Stimmgabel durch einen Klavierdraht auf die Distanz einer Meile übertragen werden können. — Ferner schlägt Michelson noch einen Versuch vor, der entscheiden könnte, ob die Erde bei ihrer täglichen Rotation den Äther mitführt oder nicht. Wenn nicht, so muß die Zeit, die ein Lichtstrahl braucht, um ein Flächenstück auf der Oberfläche der Erde zu umkreisen, verschieden sein, je nachdem das Umkreisen in einem oder in dem anderen Sinne erfolgt. Denn die Geschwindigkeit der Rotationsbewegung ist in Punkten verschiedener geographischer Breite verschieden. Bei Umkreisung eines Flächenstückes von 1 km^2 Inhalt würde diese Differenz ungefähr 0,7 der Schwingungsdauer des sichtbaren Lichtes betragen. Würde man daher die beiden Strahlen zur

Interferenz bringen, müßte die Interferenzfigur um 0,7 der Fransenbreite verschoben sein. Diese Verschiebung kann allerdings nicht durch eine Umkehrung des Versuches konstatiert werden. Doch liefert das von einem Strahl allein hervorgebrachte Bild hier den nötigen Anhaltspunkt. Hl.

---

60. ***E. W. Morley und D. C. Miller.*** *Auszug aus einem Brief an Lord Kelvin* (Phil. Mag. (6) 8, S. 753—754. 1904). — Da es möglich wäre, daß die von Lorentz und Fitzgerald angenommene Kontraktion der Materie infolge ihrer Bewegung durch den Äther vom Material abhängig ist, haben die Verf. den Versuch von Michelson und Morley wiederholt, dabei aber die Spiegel nicht auf Sandstein, sondern auf Holz montiert. Das Resultat war gleichfalls ein negatives. Hl.

---

61. ***A. Brochet und J. Petit.*** *Beiträge zu unseren Kenntnissen über die Elektrolyse mit Wechselströmen* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 909—922. 1904; Ann. chim. phys. (8) 3, S. 433—499. 1904). — Die Verf. elektrolysierten verschiedene Metalle in KCN-Lösungen mit Wechselstrom, indem sie sowohl die Stromdichte wie die Wechselzahl veränderten. Es ergab sich zunächst, daß die Wechselzahl verschiedenen Einfluß auf die pro Stromeinheit aufgelöste Metallmenge der Elektroden hat. Bei einigen Metallen, z. B. Cu, sinkt die Ausbeute mit wachsendem Wechselstrom, bei anderen, z. B. Fe, Ni und Co, wächst sie, durchschreitet ein Maximum, um dann wieder abzunehmen. Das Maximum dürfte mit der Aktivierungsgeschwindigkeit dieser Metalle zusammenhängen; es wäre interessant, ein Metall zu finden, das nicht passivierbar ist, aber das Maximum zeigt. Mit wachsender Stromdichte wächst die Ausbeute schnell bis zu einem Maximum, um dann langsam zu fallen. Die Verf. schließen sich der Theorie von Le Blanc und Schick (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 213. 1903; ZS. f. Elektrochem. 9, S. 663. 1903; Beibl. 23, S. 367) nicht an, wonach die Ausbeute abhängig ist von der Geschwindigkeit der Reaktionen der Komplexbildung zwischen den anodisch entstandenen Metallionen und den CN'-Ionen. Sie beschränken sich auf den weniger weitgehenden Schluß, daß diejenigen Metalle, die sich anodisch leicht auflösen und kathodisch

schwer niederschlagen, wie Cu, Zn, Ni, Co etc., unter dem Einfluß von Wechselstrom in KCN leicht aufgelöst werden, während die kathodisch leicht fällbaren Metalle Ag, Cd, Hg sich nicht lösen. — Das durch Strom oder sonst mechanisch und chemisch pulverisierte Pt löst sich spontan in KCN.

H. D.

---

62. **A. Brochet und J. Petit.** *Darstellung von Baryum-Platin-Cyanür* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 922—924. 1904). — Elektrolysiert man eine Lösung von $Ba(CN)_2$ mit Wechselstrom zwischen Pt-Elektroden, so löst sich das Pt unter Bildung von $BaPt(CN)_4$ auf. 40 Teile Pt geben 100 Teile dieses Salzes mit 4 Mol. Kristallwasser. Die Darstellung und Apparatur wird genau beschrieben. Das Produkt ist gelb, zeigt einen schwachen Dichroismus und fluoresziert schwach; läßt man den Stoff aber aus einer $Ba(CN)_2$-Lösung unter Störung der Kristallisation kristallisieren, so erhält man kleine grüne, stark fluoreszierende Kristalle. Die Zusammensetzung bleibt aber dieselbe. Der Kraftverbrauch wird sich bei geeigneter Versuchsanordnung auf 8 Kilo-Wattstunden pro Kilogramm Platinbaryumcyanür stellen. H. D.

---

63. **A. Coehn und St. Jahn.** *Über elektrolytische Reduktion der Kohlensäure* (Chem. Ber. 37, S. 2836—2842. 1904). — Wie durch Aufnahme der Zersetzungsspannungen und direkte Messungen festgestellt wurde, ist weder in den stark sauren, noch in den alkalisch reagierenden Lösungen des Karbonats eine Reduktion des Kohlendioxyds zu erreichen. Dagegen erfolgt eine solche in Bikarbonat oder in mit Kohlensäure gesättigten Sulfatlösungen. Dabei tritt als einziges Reduktionsprodukt Ameisensäure auf. Elektroden, welche keine Überspannung für Wasserstoff zeigen, ergeben keine oder sehr schlechte Ausbeute. Die meisten Messungen wurden ausgeführt an amalgamierten Zinkelektroden, deren Zustand für die Ausbeute — diese betrug bis 50 Proz. — wesentlich ist. Bei der Elektrolyse reiner wässeriger Kohlensäure wurde ebenfalls, wenn auch in schlechter Ausbeute, Ameisensäure erhalten. Die Verf. kommen zu dem Schluß, daß nicht das undissoziierte Molekül oder das CO_3-Ion, sondern das HCO_3-Ion der Reduktionswirkung unterliegt. J. B.

---

64. ***H. Moissan.*** *Über eine neue Darstellungsmethode von Calciumkarbid* (C. R. 138, S. 661—663. 1904). — Früher hat der Verf. gezeigt, daß Kohlenstoff auf Kalk erst wenn derselbe im geschmolzenen Zustand sich befindet induzierend einwirkt. Es waren deshalb zur Darstellung von Calciumkarbid sehr hohe Temperaturen, wie man sie im elektrischen Ofen erreicht, notwendig. Nun wird die Beobachtung gemacht, daß, wenn Kohlenauch auf etwas rotglühendes metallisches Calcium einwirkt, sich sehr reines kristallisiertes Karbid bildet. Demnach muß sich dasselbe auch bilden bei der elektrolytischen Gewinnung von Calcium in Gegenwart von Kohle. Im Graphittiegel wird geschmolzenes Calciumchlorid elektrolysiert. Nach der Elektrolyse findet man im Innern eine kristallinische Masse, die, in Wasser geworfen, Wasserstoff und Acetylen entwickelt; der Anteil des letzteren beträgt 11,5—14,6 Proz. des Gases. Also hat sich bei der Elektrolyse durch Vereinigung des Calciums mit dem Elektrodenmaterial Carbid gebildet. Ähnliches zeigt sich bei Elektrolyse einer Mischung von Calciumchlorid mit Calciumfluorid. Setzt man der Schmelze etwas Koks zu, so steigt die gebildete Karbidmenge. G. J.

---

65. ***W. Pfanhauser.*** *Die Galvanoplastik* (XI. Bd. d. Monogr. üb. angew. Elektrochem. 138 S. M 4,00. Halle a/S., W. Knapp, 1904). — Dem Verf. verdanken wir bereits Monographie Band V „Die Herstellung von Metallgegenständen auf elektrolytischem Wege und die Elektrogravüre“. Während er dort vorwiegend die Kupfergalvanoplastik behandelt hatte, gibt er hier über die in der gesamten Galvanoplastik gebräuchlichen Verfahren eine Übersicht. Es stellt vorliegender Band somit eine Ergänzung und Weiterführung des ersten Bandes dar. Da der Verf. selbst im praktischen Leben steht und reiche Erfahrung auf diesem Gebiete besitzt, so bietet das Buch eine Fülle von Belehrung, und auch der wissenschaftlich arbeitende Elektrochemiker wird manche Anregung zu eigenen Untersuchungen daraus schöpfen können. Das Buch kann bestens empfohlen werden. M. Le Blanc.

---

66. ***F. Fitz-Gerald.*** *Karborundum. Ins Deutsche übersetzt von M. Huth* (Monographien über angew. Elektrochem. 13. 44 S. Halle, W. Knapp, 1904). — Das Buch gibt in kurzem einen klaren Überblick über alles, was für den Chemiker und auch für den Techniker auf dem Gebiete der Herstellung und Verwertung des Karborundums wissenswert ist. Im Anschluß an die ersten wissenschaftlichen Arbeiten, bei denen das Auftreten von Karborundum beobachtet wurde, werden die Untersuchungen von Moissan und die von Acheson eingehender beschrieben. Acheson baute zuerst größere elektrische Öfen. In denselben befindet sich im Innern ein den Strom leitender Kern aus granulierter Kohle. Um denselben wird die Mischung geschichtet, aus der sich während des Prozesses ein den Kohlekern einhüllender Mantel aus Karborundum bildet. Die Öfen in den Karborundumwerken am Niagarafall sind für eine Energie von 746 Kilowatt gebaut und liefern in 36 Stunden 3150 kg Karborundum. Die ganze Anlage und Arbeitsweise dieser Werke wird eingehend geschildert. Die Schlußkapitel beschäftigen sich mit der Reinigung, den Eigenschaften, sowie den Anwendungen des Karborundums. Ein Anhang zeigt die Größe der Produktion in Amerika und gibt ein Verzeichnis der auf dem gesamten Gebiet erschienenen Literatur und Patente.

G. J.

---

67. ***H. Pécheux.*** *Über die Thermoelektrizität der Aluminiumlegierungen* (C. R. 139, S. 1202—1204. 1904). — Die thermoelektromotorische Kraft zwischen Aluminiumlegierungen und Kupfer wird direkt mittels eines Galvanometers von W. Thomson gemessen. Zunächst handelt es sich um die Zinn—Aluminiumlegierungen Sn^3–Al, Sn^5–Al, $SnAl^3$ und Sn^2Al, dann um Aluminium—Bleilegierungen mit 92 Proz., 94 Proz. und 96 Proz. Al, ferner um Aluminium—Wismutlegierungen mit 75 Proz., 85 Proz., 94 Proz. und 98 Proz. Al, endlich auch um die reinen Metalle Al, Sn, Pb und Wi in Verbindung mit Cu. Die eine Lötstelle ist dabei auf 17,5°, die andere auf 100° oder 180° gehalten. Ferner sind Aluminium—Magnesiumlegierungen, Aluminium – Antimonlegierungen und Aluminium – Zinklegierungen untersucht, wobei die eine Lötstelle wiederum auf 17,5°, die andere Lötstelle auf 100°, 180° und 380° gehalten wurde. Von den Aluminium—Zinklegierungen sind untersucht: Zn und

Al in Stäben gegossen, ferner Zn^3–Al, Zn^2–Al, Zn–Al, Zn–Al^2, Zn–Al^3, Zn–Al^4, Zn–Al^6, Zn–Al^{10}, Zn–Al^{13}. Unter allen vom Verf. untersuchten Aluminiumlegierungen haben Zn–Al^6 und Zn–Al^{10} die größte E.M.K. in Verbindung mit Cu, und zwar oberhalb der Temperatur 180°; dem Werte dieser E.M.K. nähert sich die E.M.K. des Thermoelementes ZnAl^2–Cu bei etwa 380°. Bezüglich der vom Verf. gefundenen Werte der E.M.K. muß auf die Mitteilung selbst verwiesen werden.

J. M.

---

68. ***J. Fr. Meyer.*** *Die thermoelektromotorische Kraft von Nickelnitrat in organischen Lösungsmitteln* (Phys. Rev. 19, S. 156—165. 1904). — Zwei gleiche Elektrodenräume, verbunden durch einen Heber, enthalten eine Lösung von $Ni(NO_3)_2$ in Aceton, Alkohol, Anilin oder Pyridin. Pt-Drähte dienen als Elektroden und sind durch Kochen in verschiedenen Lösungen und Glühen auf dasselbe Potential gebracht. Die beiden Elektrodenräume werden elektrisch auf verschiedene Temperatur erwärmt und die E.M.K. zwischen beiden gemessen. Der Verf. findet, daß in Anilin und Pyridin die Pt-Elektroden gleiches Potential behalten bis zu 80° Temperaturunterschied. In Alkohol ist die erwärmte Elektrode erst positiv und wird dann negativ gegen die kalte, während in Acetonlösung die warme Elektrode stets positiv ist. Die Kurven des Verf. zeigen, daß unerklärte Unregelmäßigkeiten vorliegen, und er glaubt, daß dies nur durch Polarisation hervorgerufen ist. Die Erscheinung scheint dem Ref. eine sehr komplexe zu sein, denn es treten auf: Thermoströme, Potentialänderungen der Elektroden wegen der verschiedenen Löslichkeit des O_2 in ihnen bei verschiedenen Temperaturen, Änderungen der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen, wahrscheinlich auch Änderung der Dissoziation, und schließlich haben wir über die Vorgänge an den Elektroden, die doch allein für das Potential maßgebend sind, keine Kenntnis.

H. D.

---

69. ***O. Nothdurft.*** *Einige Versuche über den Hallwachs und Le-Bon-Effekt* (Inaug.-Diss. 60 S. Freiburg i. Br. 1904). — Im ersten Teil seiner Arbeit sucht der Verf. die von Hrn. Le Bon angegebene Erscheinung, daß von belichteten Metallplatten eine Strahlung ausgeht, die positive Körper entladen kann, auf

den Hallwachseffekt zurückzuführen. Der Le-Bon-Effekt wäre demnach durch die von der bestrahlten Elektrode losgelösten negativen Elektronen veranlaßt.

Im zweiten Teil dieser Arbeit bestätigt der Verf. die von Lenard angegebene Tatsache, daß berußte Oberflächen einen sehr konstanten lichtelektrischen Effekt zeigen. — Dieser Effekt wird vermehrt, wenn die benutzte Platte (blankes Platin) mit Wasserstoff, dagegen vermindert, wenn sie mit Sauerstoff beladen ist. Das Platinieren solcher mit Sauerstoff beladener Platten erhöhte die Absorption des Lichtes und damit den lichtelektrischen Effekt. Die Ermüdung der Platinplatten hängt nach den Versuchen des Verf. mit der Wasserstoffabgabe derselben zusammen, und zwar ist sie eine Funktion der Wellenlänge des wirkenden Lichtes, indem sie mit wachsender Wellenlänge zunimmt. E. L.

---

70. ***W. Hallwachs.*** *Lichtelektrische Ermüdung und Photometrie* (Physik. ZS. 5, S. 489—499. 1904). — In einer lichtelektrischen Zelle wurden hochpolierte Kupferplatten unmittelbar nach Beendigung der Politur auf ihre lichtelektrische Empfindlichkeit hin untersucht. Nach dem Herausnehmen aus der Zelle lagerten sie an verschiedenen Orten, um von Zeit zu Zeit wieder in der Zelle beobachtet zu werden. Hierbei zeigte sich, daß im Freien lagernde Platten nach etwa 1,5 Stunden auf die Hälfte ihrer Empfindlichkeit zurückgegangen waren, im Zimmer betrug die hierzu erforderliche Zeit etwa 3 Stunden; befanden sich die Platten in der Zwischenperiode in einem großen Glaskasten von $^1/_2$ cbm Inhalt, so ging die Empfindlichkeit erst in etwa 22 Stunden, befanden sie sich endlich in einer Stöpselflasche von 1 l Inhalt, so sank sie erst in 8 bis 20 Tagen auf die Hälfte herab. Diese Erscheinung wird als Gefäßeinfluß bezeichnet.

Als Vergleichszelle für die Untersuchungen wurde eine in ein Glasgefäß mit aufgekittetem Quarzdeckel eingeschlossene lichtelektrische CuO-Platte verwendet, welche erst in 330 Tagen auf die Hälfte ihrer Empfindlichkeit zurückgeht. Mit Hilfe einer so langsam veränderlichen Eichzelle ließ sich die lichtelektrische Strahlung des von einer Hefner-Alteneckschen Kontaktlampe gelieferten Bogenlichtes genauer quantitativ unter-

suchen; dieselbe erwies sich als sehr konstant, indem nur Abweichungen von 1 bis 2 Proz. vom Mittel auftraten. Bei der Ausführung der eigentlichen Messungen wurden die verschiedenen Untersuchungsobjekte (Cu, Cu^2O, CuO, Pt, Fuchsinlösung, Zn und Stahl) gleichzeitig mit der Eichzelle der Lichtquelle ausgesetzt, so daß sich etwaige Veränderungen in der Intensität des angewandten Lichtes heraushoben. Es ergab sich hierbei, daß die Messungen innerhalb weiter Grenzen von der Lichtstärke unabhängig sind.

Indem die verschiedenen Möglichkeiten, nämlich Auflagerung von Staub, Bildung eines weniger lichtelektrisch empfindlichen Oxydes etc., ausgeschlossen wurden, kommt der Verf. zu dem Schlusse, daß in der Hauptsache das Ozon die lichtelektrische Ermüdung bewirkt. Dasselbe wirkt aber nicht durch einfache Oxydation, sondern vielleicht teilweise durch Absorption des ultravioletten Lichtes, oder auch kontaktelektrisch; hierüber fehlen indessen noch weitere Versuche.

Eine primäre Einwirkung des Lichtes auf die lichtelektrische Ermüdung ist nicht vorhanden; wo dieselbe früher beobachtet wurde, ist sie jedenfalls auf Rechnung des Gefäßeinflusses oder auf sekundäre Lichteinflüsse zu setzen.

Die Quarz-Hg-Lampe ist für quantitative lichtelektrische Versuche unbrauchbar, da sie auch eine Ozonlampe ist; auch ist ihre Intensität bei weitem nicht so konstant, wie die der Bogenlampe. Außerdem ist die Bogenlampenstrahlung für die lichtelektrischen Versuche, bei denen ja besonders das äußerste Ultraviolett wirkt, aus dem Grunde geeigneter, weil sie sich weiter ins äußerste Ultraviolett hinaus erstreckt. P. E.

Astrophysik.

71. ***A. G. Greenhill.*** *Geometrische Untersuchung der Planetenbewegung* (Nouv. ann. de math. (4) 4, S. 337—342. 1904). — Der Artikel zeigt, wie man die Zentralbewegung eines dem Newtonschen Anziehungsgesetze unterworfenen Punktes nach einer Methode behandeln kann, die sich einerseits an die Schlußweise von Newton in den „Prinzipien“ anschließt, anderer-

seits aber auch nach dem Vorgange von Maxwell in „Matter and motion“ den Hamiltonschen Hodographen heranzieht. Zuerst wird gezeigt, wie man in aller Strenge die zentrale Bewegung eines Massenpunktes ermitteln kann, der in gleichen Winkelabständen gleiche radiale Impulse erhält. Dann wird in Newtonscher Weise dargelegt, daß die Wirkungen der Sonnenanziehung dadurch erzeugt gedacht werden können, daß diese Impulse kontinuierlich werden. Hiernach geht alles so vor sich, als ob der Massenpunkt sich in einem Felde zentraler Gravitation befände, das im umgekehrten Verhältnisse der Entfernung variiert. Alle wesentlichen ersten Eigenschaften der Planetenbewegung werden auf diesem Wege gefunden. Lp.

---

72. *P. Pizzetti. Besondere Fälle des Dreikörperproblems* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **13**, S. 17—26. 1904). — Als Verallgemeinerung der früher von Lehmann-Filhès (1891) und Dziobek (1900) behandelten Fälle betrachtet der Verf. allgemein und direkt das Problem der homographischen Bewegung von n Körpern, die sich nach dem Newtonschen Gesetze anziehen. Die Untersuchung gilt übrigens auch, wenn die Kraft einer beliebigen Potenz der Entfernung proportional ist. Es zeigt sich, daß für Körper, die sich nicht in einer Ebene befinden, die einzige Art der homographischen Verrückung die homothetische ist, wobei der allgemeine Massenmittelpunkt den Ähnlichkeitspunkt liefert; insbesondere ist in dem Falle $n = 4$ der von Lehmann-Filhès untersuchte des regelmäßigen Tetraeders der einzig mögliche. Wenn die n Körper einer und derselben Ebene angehören, werden die bekannten Resultate gefunden, und schließlich wird bewiesen, daß für n Körper in gerader Linie die Unveränderlichkeit der Verhältnisse der gegenseitigen Entfernungen (unter Ausschluß eines Ausnahmefalles) eine notwendige Folge der Voraussetzung der Geradlinigkeit ist. Lp.

---

73. *W. H. Julius. Dispersionsbanden in den Spektren von δ Orionis und Nova Persei* (Versl. K. Ak. van Wet. 1904, S. 359—363; Astrophys. J. **21**, S. 286—291. 1905). — Der Verf. zeigt, daß die durch die anomale Dispersion hervorgerufenen merkwürdigen Wegänderungen von Lichtstrahlen, deren Wellenlängen von denen der selektiven Absorptions-

stelle wenig verschieden sind, auch in den Spektren vieler Sterne bemerkbar sind. Man darf annehmen, daß auch die Sterne aus glühenden rotierenden Gasmassen bestehen, deren Dichtigkeit nach dem Innern zunimmt und daß also dort an den Diskontinuitätsflächen dieselben Brechungsanomalien auftreten, wie der Verf. es für die Sonne wahrscheinlich gemacht hat. Die Veränderlichkeit des Spektrums vieler Sterne erklärt sich dann durch eine geringe Schwankung der Sehlinie von einer Seite der Diskontinuitätsfläche auf die andere. Die Untersuchungen von Deslandres und namentlich die genauen photographischen Messungen von Hartmann haben ergeben, daß im Spektrum von δ Orionis die meisten Absorptionslinien ziemlich breit und verdoppelt sind, aber dies asymmetrisch zu ihrer ursprünglichen Lage. Nur die Calciumlinie (bei Nova Persei auch die Natriumlinie) ist scharf aber schwach und nicht verschoben. Die Astronomen haben deshalb die Existenz je eines Doppelsternes, auf welchen das Dopplersche Prinzip zur Erklärung der Linienverschiebung angewandt wird, und die Existenz einer relativ ruhenden Calcium- bez. Natriumwolke angenommen. Sehr leicht dagegen lassen sich diese Erscheinungen durch die Brechung an Diskontinuitätsflächen mit Berücksichtigung der anomalen Dispersion erklären. Die Calcium- und Natriumlinie sind scharf, schwach und nicht verschoben, weil dieser Dampf im Stern nur in geringer Menge vorhanden ist und deshalb den Brechungsindex für die betreffende Wellenlänge nicht wesentlich beeinflußt. Der Verf. bespricht dann noch die von H. Ebert auf Grund einer Theorie von Seeliger gemachten Annahmen für das Verhalten der Doppelsterne.

Kbgr.

---

74. ***H. E. Wimperis.*** *Die Temperatur der Meteorite* (Nat. 71, S. 81—82. 1904). — Der Aufsatz gibt lediglich die Resultate von Berechnungen, die der Verf. anstellte, um Aufschluß über die Geschwindigkeit und die Temperatur zu erhalten, die ein in die Erdatmosphäre eindringender Meteorit annehmen kann, sowie über die Verteilung der Temperatur im Innern des Körpers. Der ersteren Rechnung liegt die Annahme eines mit dem Quadrat der Geschwindigkeit und proportional der Dichte der Luft zunehmenden Luftwiderstandes, sowie einer isothermen Temperaturverteilung in der Atmosphäre

zugrunde. Die Wahl dieser Annahmen begründet der Verf. durch den Mangel genauerer Kenntnis der betreffenden Gesetze. Als Material wird Eisen oder Eruptivgestein (trap-rock) angenommen; die Innentemperatur wird bei einer zylindrischen Form des Meteorites berechnet mit Konstanten von Forbes. Die Resultate sind für drei Typen angegeben, für einen Meteoriten von 30,5 cm (12″), 0,25 cm (0,1″) und 7,5 cm (3″ „Zwölfpfünder“). Für das 12″ Meteor ergibt sich für alle Geschwindigkeiten eine Innentemperatur, die nur einen kleinen Bruchteil der Oberflächentemperatur beträgt. Das 0,1″ Meteor kommt bei einer Geschwindigkeit von 11 km/sec, wie sie die Erde erteilen kann, in einer Höhe von 72 km (Eisen) bez. 110 km (Stein) zum Aufleuchten und wird in der Atmosphäre völlig verzehrt. Als obere Grenze für das Aufleuchten wird bei Annahme eines Meteors von $^1/_{1\,000\,000}$″ Durchmesser mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 400 km eine Höhe von 275 km berechnet. Ein „Zwölfpfünder“ aus dem Unendlichen fallend erreicht die Erdoberfläche schließlich mit 1 km Geschwindigkeit; seine Temperatur beträgt an der Oberfläche das 2,2-fache seiner Mitteltemperatur, im Zentrum das 0,0016-fache, so daß diese für die äußersten Annahmen der Oberflächentemperatur unter der Temperatur der flüssigen Luft liegt, vorausgesetzt, daß die ursprüngliche Temperatur abs. 0 ist. Eine Umkehrung der Rechnung für vulkanische Eruptionen verlangt für den „Zwölfpfünder“ eine Anfangsgeschwindigkeit von 125 km an der Erdoberfläche, von 24 km in 8 km Höhe, wenn der Stein die Erde verlassen soll, und ergibt ein Aufsteigen bis ca. 72 km bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 11 km pro Sekunde.

H. A.

---

75. *G. J. Stoney. Entweichen von Gasen aus Atmosphären* (Phil. Mag. 7, S. 690—700. 1903). — Der Verf. unterscheidet die deduktive und induktive Methode. Erstere gründet sich auf Gleichgewichtsbetrachtungen nach der kinetischen Gastheorie, sie ist von ihm selbst früher aufgestellt, aber fallen gelassen worden, und wird neuerdings von S. R. Cook (vgl. Beibl. 27, S. 883) vertreten.

Die induktive Methode führt zu einem dauernden Entweichen von Gasteilchen aus der Atmosphäre, sie gründet sich auf das Fehlen der letzteren auf dem Mond, was mit der de-

duktiven Methode nicht vereinbar ist, sowie auf den Umstand, daß die Luft sich nicht dauernd mit Helium anreichert, obwohl dasselbe ihr aus Quellen dauernd zugeführt wird. Wegen der chemischen Trägheit des Helium wird dies so erklärt, daß Helium dauernd aus der Atmosphäre entweicht.

Die Schwäche der deduktiven Theorie sieht der Verf. darin, daß an der Grenze der Atmosphäre wegen der großen Verdünnung die Gleichgewichtszustände sehr langsam eintreten, und daher zwischen Temperatur der fortschreitenden Bewegung und derjenigen der Strahlung (d. h. auf innerer Bewegung beruhend) unterschieden werden muß.

Die Resultate seiner Anschauungen findet er in der Astrophysik allgemein angenommen. M. R.

---

76. *A. Sieberg. Handbuch der Erdbebenkunde* (8⁰. 362 S. m. 113 Abbild. u. Karten im Text. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1904). — Im Hinblick auf die für das deutsche Reich in Aussicht genommene einheitliche Organisation der Erdbebenforschung und die geplante seismologische Assoziation der Kulturstaaten, welche beide die Mitarbeit des großen Publikums nicht entbehren können, hat der Verf. es unternommen, in einer möglichst geringe Vorkenntnisse erfordernden Darstellung eine Sammlung und gedrängte Bearbeitung der wichtigeren Forschungsergebnisse auf seismischem Gebiet nach einheitlichen Gesichtspunkten zu geben, die sich in erster Linie an den Laien wendet, aber auch infolge ihrer übersichtlichen Anordnung dem Fachmann zum Nachschlagen willkommen sein dürfte.

Der Stoff ist folgendermaßen gegliedert: Einleitung (I. Begriffsbestimmung, II. Arten der Bodenbewegungen, III. Entwickelung und Beschaffenheit des Erdkörpers). — 1. Die Erdbebenerscheinungen. A) Die Erdbeben. B) Die Seebeben. C) Die Fernbeben. — 2. Die Bodenbewegungen außertellurischen Ursprungs. A) Mikroseismische Unruhe. B) Lotschwankungen. — 3. Die Erdbeben-Meßinstrumente. A) Allgemeine Bemerkungen. B) Seismoskope. C) Seismometer mit *optischer* Registrierung. D) Seismometer mit mechanischer Registrierung. E) Flutmesser. — 4. Die seismologischen Untersuchungsmethoden. A) Die Bearbeitung von Nahbeben. B) Die Bearbeitung von Fernbeben. — 5. Die Seismologie, ihre heutigen

Bestrebungen und Einrichtungen. — Anhang. Hilfstafeln zur Berechnung von Fernbeben (nach W. Láska). Namenregister. Sachregister.

Die Darstellung der Forschungsergebnisse ist vielleicht stellenweise für ein Buch, das sich nicht allein an Fachleute wendet, etwas zu optimistisch gefärbt (z. B. sind die Quellen der mikroseismischen Unruhe zurzeit trotz der darauf verwandten Mühe noch durchaus unsicher); andererseits hätte die Theorie wohl eine etwas weniger gedrängte Darstellung verdient — auch das Grenzgebiet zwischen Geologie und Seismik wird dem Fachmann wohl etwas zu kurz abgetan erscheinen. Bei der Besprechung der Seismometer hätte sich wohl die Gliederung des Stoffs nach sachlichen Gesichtspunkten, d. h. nach den zu registrierenden Komponenten der Bodenbewegung empfohlen.

An kleineren Mängeln soll nur noch der noch immer weitverbreitete Unfug beanstandet werden, die quantitativen Angaben mit einer durch die Beobachtungsgenauigkeit keineswegs gerechtfertigten und völlig überflüssigen Genauigkeit zu machen (vgl. S. 109, wo die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der Erdbebenflutwellen — Größenordnung 100 m/sec [nicht 1000 m/sec wie in der Tabelle irrtümlich steht] — bis auf $^1/_{100}$ m/sec angegeben werden!). Die Ausstattung, welche die Verlagsbuchhandlung dem Werke hat angedeihen lassen, verdient hervorgehoben zu werden. H. G.

---

77. ***Fürst B. Galitzin.*** *Zur Methodik der seismometrischen Beobachtungen* (4°. 112 S. St. Petersburg, Kais. Akad. d. Wiss., 1903). — Der Verf. versucht in dieser Arbeit die allgemeinen Eigenschaften derjenigen seismometrischen Apparate darzulegen, die am einfachsten die Bestimmung der wirklichen Bodenbewegungen aus den Aufzeichnungen gestatten. Als Paradigma dient bei der theoretischen und experimentellen Untersuchung das Horizontalpendel. Die Theorie wird entwickelt unter Zugrundelegung der Indikatorgleichung

$$\xi'' + 2\varepsilon\xi' + n^2\xi + x'' = 0,$$

worin ξ den Indikatorausschlag und x die Komponente der Bodenbewegung, ε und n Konstanten bezeichnen (also ohne

Berücksichtigung der Reibung); sie führt zu den bekannten Resultaten: die Dämpfung bringt die Eigenschwingungen schneller zur Ruhe als die erzwingenden und verwischt nach kurzer Zeit den Einfluß der Anfangsbedingungen; bei sinusförmiger ungedämpfter oder gedämpfter erzwingender Schwingung sind die Indikatorbewegungen entsprechende Schwingungen mit einer von den Konstanten des Seismometers abhängigen Phasenverschiebung gegen die erzwingenden Schwingungen.

Zur Vergrößerung der Indikatorausschläge wird die Verwendung eines aperiodischen Galvanometers empfohlen, das mit Strömen gespeist wird, welche in einer am Gehänge des Seismometers befestigten Drahtspule in einem festen Magnetfelde induziert werden. Für die einfachsten Fälle der Erdbodenbewegung wird wiederum die Bestimmung der wirklichen Bodenbewegungen aus den Ausschlägen des Galvanometers untersucht. Ferner wird noch eine auf der Wechselwirkung von permanenten Magneten oder Solenoiden beruhende Vergrößerungsvorrichtung theoretisch erörtert (in der seismischen Praxis werden wohl die Hebelvergrößerungen, die sich an den japanischen, italienischen und an Wiecherts Seismographen bewährt haben, durch diese Vorrichtungen schwerlich verdrängt werden. D. Ref.); die Rückwirkung des bewegten Systems im Galvanometer oder in der magnetischen Vergrößerungsvorrichtung auf die Bewegung des Seismometers ist in der Theorie nicht berücksichtigt.

In dem experimentellen Teile der Arbeit wird eine Reihe von Versuchen beschrieben, bei welchen ein Horizontalpendel auf einer mit der Hand oder mittels Elektromotors in Bewegung gesetzten „Untersuchungsplattform“ aufgestellt war; die Bewegung der Plattform wurde direkt und mittels des auf ihr befindlichen Seismometers aufgezeichnet. Der Vergleich der beiden registrierten Kurven ergab eine sehr befriedigende Bestätigung der Theorie. Der Seismograph besaß elektromagnetische Dämpfung, deren Wirkungsweise der Verf. besonders hervorhebt. (Es wird mit keinem Worte erwähnt, daß bereits in den Arbeiten von E. Wiechert und O. Hecker die Dämpfung, und zwar die praktisch der elektromagnetischen Dämpfung mindestens gleichwertige Luftdämpfung, in die Seismometrie eingeführt ist. D. Ref.) Ein Nachtrag bringt

die Theorie der Abhängigkeit der Ausschläge eines aperiodischen Instrumentes von dem Werte der Dämpfungskonstante. Erdbeben sind nicht registriert worden. H. G.

---

78. *E. Oddone. Zur Ausdehnung eines akustischen Gesetzes* (Atti R. Acc. dei Linc. 13, S. 92—96. 1904; N. Cim. 7, S. 209—211. 1904). — Das von Helmholtz aufgestellte Gesetz, wonach irgend eine periodische Erschütterungsursache, außer Erschütterungen von dieser Periode auch noch solche von höherer harmonischer Ordnung veranlaßt, ist bisher nur für Gase und Flüssigkeiten, nicht aber für die innere Masse ausgedehnter fester Körper tatsächlich erwiesen worden. Hierzu bieten nun die Aufzeichnungen der Seismographen ein sehr geeignetes Mittel; freilich muß man dabei eine gewisse Hypothese über die Ausbreitung der Erderschütterungen zugrunde legen. Der Verf. greift aus dem vorliegenden Material einige Beispiele heraus und untersucht die Perioden der Diagramme bez. ihrer verschiedenen Partien — Vor-, Haupt- und Nachbeben. Dabei treten die harmonischen Serien in der Tat unverkennbar hervor, und zwar desto besser, je entfernter das Beben von der registrierenden Station ist. Hier muß es genügen ein Beispiel wiederzugeben, herrührend von dem Mikroseismographen Vicentini in Padua: Zuerst vier Schwingungen von der mittleren Periode 52 sec, dann 12 von 33,7, dann ganz langsame, sehr kleine Wellen, dann 23 von 20, 4,3 von 17,2, zum Schluß 8 von 15,5; die entsprechenden Schwingungszahlen verhalten sich annähernd wie 2:3:4:5:6:7. — Die weiteren Einzelheiten der Untersuchung sind von mehr seismischem Interesse. F. A.

---

79. *H. Berggraf. Bathometer, ein Apparat zur Bestimmung der Meerestiefe* (Mechan. 12, S. 267—269. 1904). — Die Idee des in der „Elektroteknisk Tidsskrift“ zu Kopenhagen beschriebenen Apparats ist folgende: Durch einen an der Schiffswand unter Wasser angebrachten Schalltrichter entsendet eine elektromagnetisch erregte Schallquelle einen Ton senkrecht in die Tiefe, der, vom Meeresboden reflektiert, von einem anderen Schallrohre unter Wasser wieder aufgefangen und einer Membran zugeführt wird, die durch eine Resonanzröhre nur auf den entsandten Ton abgestimmt ist. Aus dem auto-

matisch registrierten Zeitunterschied und der als bekannt und konstant vorausgesetzten Schallgeschwindigkeit in Meerwasser ist die Meerestiefe berechenbar. Der Apparat ist noch nicht ausgeführt, und Versuche sind noch nicht gemacht. — Es erscheint fraglich, ob der bewachsene Meeresgrund, selbst dort wo er flach und horizontal ist, hinreichend reflektiert. Ferner ist bei großen Tiefen die Schallgeschwindigkeit sicherlich von Dichte-, Salzgehalt-, Temperatur- und Strömungsunterschieden beeinflußt und unberechenbar.

Wertvoll für die Technik ist der Nebenzweck des Apparats: er soll durch eine Alarmglocke Untiefen anzeigen. K. U.

---

80. ***M. Margules.*** *Über die Energie der Stürme* (S.-A. Jahrb. d. Zentralanstalt f. Meteorol. f. 1903, Anhang. 11 S. Wien 1905). — Der Verf. berechnet auf Grund der Energiegleichung eines geschlossenen Luftmassensystems die verfügbare kinetische Energie für eine Luftmasse, die aus einem gegebenem Anfangszustand adiabatisch in den Gleichgewichtszustand übergeht, desgleichen für feuchte Luft, in der bei Lagenänderung Kondensation eintritt. Um den Einfluß der Kondensationswärme auf die kinetische Energie zu untersuchen, wird ein fingiertes Gas eingeführt. „Die Quelle der Stürme,“ heißt es am Schluß, „ist, soweit ich sehe, nur in der potentiellen Energie der Lage zu suchen; ein System, in dem die Massen vertikal aus dem Gleichgewicht gebracht sind, kann die erforderliche Energie enthalten. Der Sturm entsteht danach durch Fallgeschwindigkeit und Auftriebsgeschwindigkeit, obgleich diese bei den großen horizontalen und kleinen vertikalen Dimensionen des Gebietes sich der Betrachtung entziehen.“ K. U.

---

81. ***A. Defant.*** *Gesetzmäßigkeiten in der Verteilung der verschiedenen Tropfengrößen bei Regenfällen* (Wien. Anz. 1905, S. 67). — Der Verf. hat bei 38 Regenfällen, sowohl bei kleintropfigen, ruhigen Landregen, als auch bei großtropfigen Guß- und Gewitterregen teils in Innsbruck, teils in Barwies die Größe von insgesamt 10017 Tropfen gemessen unter Benutzung der Absorptionsmethode von Wiesner, die vorher auch für kleine Regentropfen erprobt wurde. Es zeigte sich, daß bei

allen Regen gewisse Tropfengrößen in besonders großer Anzahl auftreten. Für diese Tropfengrößen gilt: Es verhalten sich die Gewichte der am häufigsten vorkommenden Tropfen zueinander wie 1:2:3:4:6:8:12:16 etc., wobei die Hauptmaxima im Verhältnis 1:2:4:8 ... stehen. Die sechsfachen Tropfen überwiegen gegen die dreifachen. Dieses Verteilungsgesetz gilt für die kleintropfigen Regen ebenso wie für die Gußregen. Jeder einzelne Regenfall läßt bereits das Gesetz erkennen. Der Verf. schließt daraus, daß die Bildung der Regentropfen auf dem Zusammenfließen kleinerer Tröpfchen beruht, wobei aber mit Vorliebe gleichgroße oder nahezu gleichgroße Tropfen zusammenfließen. K. U.

---

82. **W. A. Bentley.** *Studien an Regentropfen und Regentropfenerscheinungen* (Monthly Weather Rev. **32**, S. 450—456. 1904). — Der Verf. setzte eine Zinnschale von 4 Zoll Durchmesser, die feinstes Mehl etwa 1 Zoll hoch lose mit horizontaler Oberfläche aufgeschüttet füllte, dem Regen etwa 4 Sek. lang aus; falls die Regentropfen zerstreut fielen, auch länger. Jeder Tropfen bildet ein Teigkügelchen, das man im Mehl trocknen und hart werden läßt. Sorgfältige Vergleichsexperimente zeigten, daß die Gestalt dieser Kügelchen sehr nahe mit der der Regentropfen übereinstimmte; nur sehr große Tropfen werden durch den Auffall abgeplattet und die Teigkügelchen infolgedessen auch.

In der Arbeit sind zahlreiche photographische Aufnahmen der so gewonnenen Regentropfengestalten in natürlicher Größe wiedergegeben und besprochen. K. U.

---

83. **J. Schubert.** *Der Wärmeaustausch im festen Erdboden, in Gewässern und in der Atmosphäre* (gr. 8°. 30 S. mit 9 Taf. Berlin, J. Springer, 1904). — Diese nach Inhalt und Ausstattung gediegene, zusammenfassende Darstellung ist hervorgegangen aus mehreren Vorträgen, die der Verf. auf der Naturforscherversammlung zu Hamburg und im Berliner Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft gehalten hat. Die kurzgefaßte Darstellung gestattet kein auszugsweises Referat; von dem Inhalt mag das Verzeichnis der Tabellen und Kurventafeln Zeugnis ablegen: Tabelle 1. Bodentemperatur zu Pawlowsk, August; 2. Wärmegehalt des Erdbodens, Ebers-

walde, Juni; 3. Tägliche Temperaturschwankung in Granit, Sand und Moor; 4. Wärmegehalt in Granit, Sand und Moor (Taf. 1); 5. Täglicher Wärmeaustausch, Übersicht; 6. Jährliche Temperaturschwankung im freien und bewaldeten Boden; 7. Jährliche Temperaturschwankung in Land und Wasser, März- und Augusttemperatur in Land und Meer (Taf. 2); 8. Temperaturverteilung in der Atmosphäre (Taf. 3); 9. Wärmegehalt der Atmosphäre; 10. Mitteltemperatur der Atmosphäre; 11. Verteilung des Wasserdampfes und der entsprechenden Temperatur in der Atmosphäre (Taf. 4); 12. Wasserdampfgehalt der Atmosphäre; 13. Energieverteilung in der Atmosphäre (Taf. 5); 14. Energiegehalt der Atmosphäre; 15. Jährlicher Wärmeaustausch in Boden, Wasser und Luft, Übersicht; 16. Wärmegehalt in Boden, Wasser und Luft, Monatswerte (Taf. 6 u. 7); 17. Verzögerung des jährlichen Ganges; 18. Eintrittszeiten in verschiedenen Höhen (Taf. 8); 19. Änderung des Wärmegehaltes in Boden, Wasser und Luft; 20. Wärmegehalt des Meeres und Niederschlagsmenge, Temperaturgefälle an der Meeresoberfläche, Unterschied zwischen Land- und Seeklima (Taf. 9).

Alle Daten sind durch Quellenangaben belegt. H. G.

---

84. ***G. C. Simpson.*** *Über die Ursachen des atmosphärischen Potentialgefälles und der negativen Erdladung. Bemerkungen zu Prof. Eberts Theorie* (Physik. ZS. 5, S. 325—326. 1904). — Der Verf. hebt einige Einwände gegen die Ebertsche Theorie hervor, welche die negative Erdladung und positive Ladung der unteren Luftschichten darauf zurückführt, daß die ionisierte Bodenluft beim Hervorquellen in Analogie mit künstlich ionisierter Luft überwiegend negative Ionen an die Wände der durchströmten „Erdkapillaren" abgebe und so mit Überschuß positiver Ionen austrete. Zunächst bezweifelt der Verf., daß die Bedingungen, unter denen dieses Phänomen stattfindet (hohe anfängliche Ionisierung, relativ rascher Durchfluß) in der Natur erfüllt seien. Ferner wird darauf hingewiesen, daß zur Konstanterhaltung des normalen Erdfeldes ein mittlerer vertikal nach aufwärts gerichteter Luftstrom von unwahrscheinlicher Größe (1 cm/sec) vorhanden sein müßte. Ein dritter Einwand, der sich auf die Unmöglichkeit einer Erklärung des elektrischen

Feldes über dem Ozean bezieht, ist dem Ref. unverständlich geblieben. Schwd.

---

85. ***E. von Schweidler.*** *Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. Luftelektrische Messungen in Seewalchen im Sommer 1904* (Wien. Anz. 1904, S. 375; Wien. Ber. **113**, Abt. IIa, S. 1433—1454. 1904). — Die Zerstreuungsmessungen, beobachtet an dem freistehenden Zerstreuungskörper eines Elster-Geitelschen Apparats, lieferten für den absoluten Betrag wie für den täglichen Gang der Zerstreuung Werte, die mit den in den Jahren 1902/03 in Mattsee erhaltenen im allgemeinen übereinstimmen, nur die Lage einzelner Maxima ist etwas verschoben und die Tiefe der Minima teilweise verändert. Der Quotient q ist im Mittel 1,18, was nach dem Verf. auf Einwirkung des Erdfeldes zurückzuführen sein dürfte. Für die Ionenladungen ergaben sich Werte der gleichen Größenordnung, wie sie bereits von Ebert, Gerdien und Lüdeling beobachtet wurden: im Mittel 0,447 statische Einheiten pro Kubikmeter für positives, 0,381 für negatives Vorzeichen. Das Verhältnis dieser Werte, 1,17, stimmt nahe mit dem Mittelwerte von q (1,18) überein. K. U.

---

86. ***W. Knoche.*** *Einige Messungen luftelektrischer Zerstreuung auf dem Pico de Teyde und in Puerto Orotava (Tenerife)* (Physik. ZS. **6**, S. 2—4. 1905). — Auf dem Plateau Alta vista (3252 m) wurden Werte von $\overset{-}{a}$ bis zu 16,33, von $\overset{+}{a}$ bis zu 15,90 von q bis zu 7,15 beobachtet, auf dem Teydegipfel (3707 m) die bezüglichen Maximalwerte von 26,01, 3,29 und 16,98. Bemerkenswert ist hier also die ausgesprochene Unipolarität und das Überwiegen der +-Ionen, mit dem der Verf. auch das häufige Auftreten der Bergkrankheit auf diesem Gipfel in Zusammenhang bringt. Nach jeder Eruption gehen die Elektroskopblättchen stark zusammen, offenbar infolge einer hohen Ionisierung der Luft. Eb.

---

87. ***A. Boltzmann.*** *Elektrizitätszerstreuungsmessungen auf dem Meere* (Wien. Anz. 1904, S. 378; Wien. Ber. **113**, Abt. IIa, S. 1455—1490. 1904; Physik. ZS. **6**, S. 132—133. 1905). — Der Verf. berichtet über Messungen, die

er auf einer Reise nach Amerika mit einem Ebertschen und einem Elster-Geitelschen Apparate vorgenommen hat. Es wurden sowohl die Mittel für jede Tageszeit aus den verschiedenen Beobachtungstagen als auch die Tagesmittel aus allen an jedem Tage angestellten Beobachtungen genommen, sowie die jedesmal gleichzeitigen meteorologischen Verhältnisse notiert. Sowohl die Absolutwerte als auch der tägliche Verlauf ergab sich ähnlich wie unter gleichen Verhältnissen am Lande, was zu zeigen scheint, daß die aus der Erde in die Luft dringenden Elektronen nicht den Hauptanteil der atmosphärischen Elektronen bilden. Eine negative Ladung der umhüllenden Metallteile infolge des Erdfeldes wirkt ungleich auf die eindringenden positiven und negativen Elektronen und daher ändernd auf das berechnete Verhältnis q der Entladung durch die positiven und negativen Elektronen, und zwar mehr bei dem Elster-Geitelschen als bei dem Ebertschen Apparat. Auf Schiffen und Luftballons ist ein Schutz der Elektroskopplättchen gegen äußere elektrische Einflüsse, besonders auch durch die Fenstergläser des Elektroskops hindurch, wünschenswert.

K. U.

---

88. ***Ch. Chree.*** *Das Gesetz der Wechselwirkung der Magnete und die Bestimmung der Horizontalintensität des erdmagnetischen Feldes mit dem Theodoliten* (Phil. Mag. **8**, S. 113—145. 1904; Proc. Phys. Soc. **19**, S. 273—309. 1904). — Bei der Lamontschen Ablenkungsmethode ist die Ablenkung gegeben durch

$$H \sin u = \frac{2m}{r^3}\left(1 - \frac{2\mu}{r^3} - q\,t - q'\,t^2\right)\left(1 + \frac{P}{r^2} + \frac{Q}{r^4} + \frac{R}{r^6} + \ldots\right).$$

Die von den Erdmagnetikern so genannte „Ablenkungsfunktion“ ist dann proportional mit

$$W = \tfrac{1}{2} r^3 \sin u \left(1 + \frac{2\mu}{r^3} - q\,t - q\,t^2\right)^{-1},$$

also für verschiedene Entfernungen r_1, r_2, r_3.

$$W_1 = \frac{m}{H}\left(1 + \frac{P}{r_1^{\,2}} + \frac{Q}{r^4}\right),$$

und 2 ähnl. in r_2, r_3. Aus Ablenkungsbeobachtungen in drei Entfernungen bestimmen sich demnach W, P und Q.

Des weiteren befaßt sich die Studie mit der Technik des Verfahrens, besonders dem Einfluß der Fehler in den Ent-

fernungen und Winkeln auf das Resultat, so daß die Arbeit speziell für erdmagnetische Observatorien von Wert ist. Hier kann auf sie nicht weiter eingegangen werden. Ni.

---

89. ***W. G. Cady.*** *Ein direkt registrierendes Magnetometer* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 9, S. 69—80. 1904). — Da das Ergebnis der allgemein üblichen photographischen Registrierung naturgemäß erst spät bekannt wird, hat stets der Wunsch bestanden, auch eine direkt sichtbare Registrierung zustande zu bringen. Haupterfordernis ist dabei, den hemmenden Einfluß des Registriermechanismus auf den Magneten so klein wie möglich zu machen.

Der Verf. löst diese Aufgabe, indem er den Magneten mit einem langen, leichten Draht versieht, der seine Bewegungen auf einen zweiten, den Schreibarm, überträgt, ohne mit ihm anders als durch bloßen Kontakt verbunden zu sein. Der Schreibarm ist seinerseits unifilar aufgehängt und mit Öldämpfung versehen. Er wird durch einen in gleichen Zeitintervallen erfolgenden Stromschluß auf die Schreibfläche herabgedrückt.

Der Vergleich so erhaltener Registrierungen mit photographischen ergibt, daß für sehr viele Zwecke das Verfahren ausreichen dürfte. Wo es gilt, bei physikalischen Messungen, die Variationen des Erdfeldes zu berücksichtigen, könnte man die Stromschlüsse, die die Feder andrücken, je nach Bedarf geben. Der ganze Mechanismus ist leicht selbst hergestellt und kann deshalb verwendet werden, wo an eine Einrichtung mit photographischer Registrierung nicht zu denken ist. Ni.

---

90. ***A. Nippoldt.*** *Die tägliche Variation der magnetischen Deklination, eine Untersuchung über die physikalische Bedeutung der harmonischen Analyse* (Aus dem Arch. d. D. Seewarte 26, 1903; 4°. 28 S.). — Das magnetische Beobachtungsmaterial, das während des internationalen Polarjahres 1882/83 gesammelt wurde, ist für eine Reihe von Stationen auf E. Scherings Anregung bereits der harmonischen Analyse unterworfen worden. Der Verf. hat in Ergänzung dieser Arbeiten die tägliche Variation der erdmagnetischen Deklination zu Pawlowsk im selben Jahre untersucht und den Versuch gemacht, auf Grund des gesamten Materials einen Einblick in das Wesen der täglichen

Variation des erdmagnetischen Feldes zu gewinnen. Dieser Untersuchung ist ein einleitendes Kapitel vorausgeschickt, das sich mit der Entwickelung der Methodik, die Koeffizienten der Besselschen Formel zu einer *physikalischen* Analyse zu verwerten, beschäftigt; der Verf. gibt hier im wesentlichen im Anschluß an H. Burkhardt: „Entwickelungen nach oszillierenden Funktionen" (Ber. d. D. Math.-Vereinig. **10**, Heft 2. 1902) und Ad. Schmidt: „Über die Verwendung trigonometrischer Reihen in der Meteorologie" (Progr. d. Gymn. Ernestinum, Gotha 1894) eine kurze zusammenfassende Darstellung der neueren Auffassung von der Bedeutung der harmonischen Analyse, welche in der Besselschen Formel nicht lediglich eine Interpolationsformel, sondern vielmehr in ihren einzelnen Gliedern den Ausdruck eines ursächlichen Zusammenhanges des Verlaufs des untersuchten Elementes mit anderen periodisch variierenden Elementen erblickt. Das zweite Kapitel bringt den Verlauf der täglichen Variationen der magnetischen Deklination zu Pawlowsk nach den Beobachtungen, das dritte Kapitel die harmonische Analyse der täglichen Variation der Deklination zu Pawlowsk 1882/83.

Das Hauptergebnis der Arbeit faßt der Verf. dahin zusammen, „daß das Feld der täglichen Variation des Erdmagnetismus aus einem Teile besteht, welcher dem solaren Klima und einem Anteile, der dem terrestrischen oder irdischen Einflusse, d. h. jenem der ungleichmäßigen Verteilung von Wasser und Land entspricht. Der solare Anteil wird im wesentlichen von der harmonischen Welle erster Ordnung dargestellt, der andere von den übrigen Gliedern der Reihe, und zwar der Hauptsache nach schon von der Summe der zweiten und dritten harmonischen Welle allein. Beide Anteile haben eine Periode von 24 Stunden. Weiter ist aber an einem Beispiele gezeigt, wie man die Koeffizienten der harmonischen Analyse geophysikalischer Verläufe benutzen kann, um einen Einblick in die physische Natur des Vorganges zu gewinnen. Es ergibt sich nunmehr die Aufgabe, die beiden Anteile der täglichen Variation des Erdmagnetismus rein zu trennen, um dann durch Untersuchung jedes einzelnen Teiles für sich, das Zustandekommen der zusammengesetzten Erscheinung verstehen zu lernen." H. G.

---

91. ***W. van Bemmelen.*** *Das tägliche Feld der magnetischen Störungen* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 8, S. 153—174. 1903). — Die Arbeit befaßt sich mit der Untersuchung desjenigen Feldes, das den Zustand der gestörten täglichen Variation des Erdmagnetismus bestimmt, wie er sich im Mittel darstellt. Die Resultate sollen daher nicht für den speziellen Fall gelten. Sie sind: Das Störungsfeld rotiert von *E* nach *W* um die Störungsachse und besitzt (wenigstens auf der nördlichen Hemisphäre) zwei Brennpunkte, die mit gleicher Geschwindigkeit um einen Punkt rotieren, der eben der Endpunkt der Störungsachse ist. Das Verhalten der Vertikalintensität zeigt, daß das Störungssystem außerhalb der Erdrinde liegt.

Die Arbeit ist außerdem methodisch und durch eine Reihe von Nebenresultaten sehr wertvoll, doch kann hier leider nicht darauf eingegangen werden. Ni.

---

92. ***A. Pochettino.*** *Über die Änderung des horizontalen Anteils des Erdmagnetismus mit der Höhe* (Atti Acc. Pont. dei Linc. 13, S. 96—101. 1904). — Der Verf. hatte für die Abnahme der Horizontalintensität für 1000 m Erhebung den Wert 0,005 C.G.S. aus Beobachtungen von Grandasso gefunden. Die neuen Beobachtungen geschehen an Rocciamelone mit erhöhter Genauigkeit (gleichzeitige Messung mit gut untersuchten Instrumenten in verschiedenen Höhen). Für dieselbe Größe ergibt sich nunmehr der Wert 0,004, so daß die alten Messungen bestätigt werden. Ni.

---

93. ***E. Mathias.*** *Magnetische Aufnahme des Abgrundes von Padirac* (C. R. 139, S. 274—276. 1904). — Die Messungen gestatten den Schluß, daß die magnetischen Inklinationen im Schlunde und an der Erdoberfläche sich nicht wesentlich unterscheiden. Wenn man von der Oberfläche gegen den Abgrund um 100 m absteigt, so nehmen Horizontal- und Vertikalkomponente etwa um $^1/_{1000}$ ihres Wertes zu. St. M.

---

94. ***A. Nippoldt.*** *Über die innere Natur der Variationen des Erdmagnetismus* (Vortrag Naturf.-Vers. Kassel 1903, Met. ZS. 1904, S. 393—399). — Die verfeinerten Meßmethoden von Eschenhagen und Edler haben das überraschende Ergebnis

geliefert, daß die magnetischen Elementarwellen auch an Tagen ohne große Störungen in allen drei Elementen wiederkehren. Wir sehen uns daher, wie seinerzeit W. Giese, zu der Erkenntnis geführt, daß selbst der ruhigste Verlauf sich aus zahlreichen heftigen Oszillationen zusammensetzt. Eine Erscheinung, die man für eine nur den Störungen individuelle hielt, offenbart sich als Grundelement der magnetischen Variationen überhaupt.

K. U.

W. H. M. Christie. Ergebnisse von Messungen im Kgl. Observatorium Greenwich im Jahre 1902 (27 S. Neill & Comp. Edinburgh 1904).

Charlier. Über die trigonometrische Form der Integrale des Problems der drei Körper (Arch. för Math. Astron. 1, S. 449—465. 1904).

H. Buchholz. Fortgesetzte Untersuchung der Bewegung vom Typus 2/3 im Problem der drei Körper auf Grund der Gyldénschen Störungstheorie. Zweiter Teil (Besonderer Abdruck aus dem 77. Band der Denkschriften der Math.-Naturw. Klasse der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. 129 S. Wien 1905).

G. Guglielmo. Über ein einfaches Instrument zur exakten Bestimmung der Stunde (Rend. R. Acc. dei Linc. 14, S. 10—17. 1905).

M. Ch. Nordmann. Die Struktur der Sonnenkorona (Rév. gen. d. sc. 16, S. 103—111. 1905).

E. Pringsheim. Künstliche Chromosphäre (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 14—16. 1905).

Z. Bianco. Die modernen Anschauungen von der mathematischen Figur der Erde. Bemerkungen zur Geschichte der Geodaesie. Mitteilung 2a. Saigey und die Variationen der Schwere (Atti di Torino 40, S. 18—42. 1905).

G. v. d. Borne. Seismische Registrierungen in Göttingen (Gött. Nachr. 1904, S. 440—465).

V. Conrad. Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XVI. Über den täglichen Gang der elektrischen Zerstreuung auf dem Sonnblick (Wien. Ber. 113, S. 1143—1159. 1904).

F. Åkerblom. Magnetische Messungen in Nordost-Grönland (Arch. för Math. Astron. 1, S. 609—626. 1904).

Ch. Chree. Eine Analyse der Resultate aus den Falmouth Magnetogrammen von „ruhigen" Tagen während der 12 Jahre 1891—1902 (Proc. Roy. Soc. 74, S. 323—326. 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 11.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

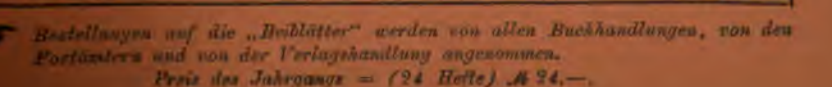
Band 29. Heft 11.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.



An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. A. Becker in Kiel (A. Bck.)
Dr. H. Danneel in Breslau (H. D.)
Dr. E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van E.)
Dr. P. Ewers in München (P. E.)
Dr. R. Gans in Tübingen (Gans.)
Prof. Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (Kffn.)
Dr. H. Mache in Wien (Mc.)
Prof. Dr. G. Meyer in Freiburg i. B. (G. M.)
Dr. St. Meyer in Wien (St. M.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P.)
Dr. L. H. Siertsema in Leyden (L. H. Siert.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)
Ingenieur Weichsel in New York (Wchl.)

1905. BEIBLÄTTER № 11.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Elektrizitätslehre.

1. ***E. Almansi.*** *Über die Probleme des elektrischen Gleichgewichtes und der magnetischen Induktion* (Rend. R. Acc. dei Linc. (2) 13, S. 72—79. 1904). — G. Robin (C. R. 104, S. 1834—1887; Beibl. 11, S. 787) hat ein sukzessives Näherungsverfahren angegeben zur Bestimmung der elektrischen Dichte auf einer Oberfläche bei gegebener Gesamtladung; da aber eine zur Anwendung des Verfahrens benutzte Zerlegung der Oberfläche, wie Volterra gezeigt hat, zu Schwierigkeiten führen kann, so gibt der Verf. einen anderen Beweis, der diese Zerlegung nicht verlangt. Dieselbe Methode wird auch angewandt zur Berechnung der induzierten magnetischen Dichte auf einem magnetisch polarisierbaren Körper. Gans.

2. ***Ch. E. Guye und P. Denso.*** *Die Wärmeentwickelung in Paraffin unter der Wirkung eines elektrostatischen Drehfeldes hoher Frequenz* (Arch. de Genève 19, S. 101—102. 1905; C. R. 140, S. 433—434. 1905). — Die Verf. ließen die vier Elektroden des in der Éclair. électr. 39, S. 201—210, 1904 (Beibl. 29, S. 158) beschriebenen Apparats in Paraffin ein und maßen die zugeführte elektromagnetische Energie sowie die im Paraffin entwickelte Wärme mit einer Eisen—Konstantankette, deren eine Lötstelle im Mittelpunkt des Drehfeldes und deren andere im Mittelpunkt einer genau gleichen Anordnung mit isolierten Elektroden staken. Sie fanden bis zu 1200 Perioden pro Sekunde die entwickelte Wärme proportional νE^2, wo ν die Frequenz und E die Elektrodenspannung bezeichnet. Das Verhältnis der in dem Drehfelde verbrauchten Leistung zu der im Apparat verbrauchten war ungefähr 2,56 : 1. K. U.

3. ***H. S. Carhart, G. A. Hamilton, E. B. Rosa, C. H. Sharp, B. J. Arnold.*** (*Kommission für die Kadmiumzelle*). *Kommissionsbericht* (Chem. News 90, S. 225—227. 1904). — Nach üblicher Methode gefälltes Hg_2SO_4 enthält stets Nitrat und dieses verursacht eine höhere (und außerdem variable) E.M.K. des Kadmiumelementes, als das elektrolytisch dargestellte. Folgendes sind die Vorschläge der Kommission zur Herstellung der Substanzen:

Quecksilber. Mit $HNO_3 + HgNO_3$ geschüttelt und zweimal im Vakuum destilliert.

Kadmiumsulfatlösung. Reines käufliches Salz bei Zimmertemperatur in seinem eignen Volumen destillierten Wassers aufgelöst, klar filtriert, dann in einer Kristallisierschale (staubfrei!) durch Wasserentziehung mittels hygroskopischer Stoffe zum kristallisieren gebracht; $^2/_3$ des Wassers abgegossen, Mutterlauge abgesaugt, klare Kristalle ausgewählt, mit Wasser gewaschen und getrocknet. Die ausgewählten Kristalle werden im Erlenmeyerkolben mit $^2/_3$ ihres Gewichtes H_2O unter Rühren in einem 25 Grad-Thermostaten einen halben Tag digeriert; die Lösung muß auch bei längerer Aufbewahrung klar bleiben.

Kadmiumamalgam. Dasselbe soll zinkfrei und frei von Oxyd sein. Zur Darstellung bringt man eine gewogene Menge Hg in eine kleine Kristallisierschale und stellt diese in eine größere, gefüllt mit einer Lösung von $CdSO_4$, die mit H_2SO_4 schwach angesäuert ist. Mehrere Kadmiumstäbe dienen als Anoden und unter ihnen stehen kleine Kristallisierschalen zum Auffangen des Anodenschlammes. Man elektrolysiert mit nicht mehr als 0,3 Volt und mit einer Elektrizitätsmenge, daß etwas mehr Cd abgeschieden wird als nötig ist. Dann wird die Schale mit dem Amalgam und etwas Lösung auf dem Bade erwärmt, bis das Amalgam unter der Lösung schmilzt. Schließlich wird so viel Hg hinzugesetzt, daß das Amalgam 12,5 prozentig wird. Es wird unter $CdSO_4$-Lösung aufbewahrt und vor dem Gebrauch geschmolzen.

Merkurosulfat. Reines Hg, in einer tiefen Kristallisierschale befindlich, wird zur Anode gemacht. Kathode ist Pt, Elektrolyt H_2SO_4 (1:6), Anodenstromdichte 0,5 Amp./qdcm. Ein Rührer sorgt dafür, daß das entstehende Hg_2SO_4 stets von der Anode entfernt wird. Man erhält pro Stunde etwas über

4 g mit $^1/_2$ Amp. Das Hg_2SO_4 ist vor Licht zu schützen, geschwärztes gibt eine zu hohe E.M.K. Das Sulfat wird abfiltriert und unter einer H_2SO_4-Lösung (1 : 6) im Kontakt mit Hg und im Dunkeln aufbewahrt.

Die Paste. Das Sulfat wird in einem Tiegel mit durchlochtem Boden (der Boden mit Filtrierpapier bedeckt) einmal mit verdünnter H_2SO_4 (15 ccm / Liter) und fünf- bis sechsmal mit der $CdSO_4$-Lösung gewaschen, indem die Lösung jedesmal durch Absaugen sorgfältig entfernt wird. In einem Achatmörser wird reines $CdSO_4$ mit wenig Hg vereinigt und mit drei Volumina des Hg_2SO_4 zerrieben; es wird soviel gesättigte $CdSO_4$-Lösung zugesetzt, daß die Paste dünn wird.

Aufbau der Zelle. Es wird ein H-Rohr vorgeschlagen, welches nach der Füllung zugeschmolzen wird; die Art der Füllung wird im einzelnen besprochen. H. D.

---

4. **M. E. Rothé.** ***Polarisation von Quecksilberelektroden*** (Ann. chim. phys. (8) 1, S. 433—495. 1904). — Polarisiert wird eine Zelle, deren eine Elektrode eine große Hg-Fläche, deren andere der Meniskus an der Mündung einer engen mit Hg gefüllten Röhre ist. Elektrolyte sind H_2SO_4- und HCl-Lösungen. Messungen mittels eines Oszillographen lassen das Verhalten des polarisierenden Stromes erkennen.

1. Anodische Polarisation des Hg. Der Strom ist in den ersten Tausendteilen einer Sekunde stark, um dann auf einen Reststrom von geringer Stärke abzufallen. Der erste Strom rührt her von der Bildung von Salz und wird Polarisationsstrom genannt, während der Reststrom, Depolarisationsstrom genannt, die Verluste durch Diffusion ausgleicht. Die Polarisation einer Elektrode erfordert eine desto größere Zeit, je geringer die polarisierende E.K. ist. Große Elektroden polarisieren sich langsam, kapillare sehr schnell.

2. Kathodische Polarisation des Hg. Die Kurve, welche die Stärke des polarisierenden Stromes als Funktion der Zeit darstellt, besitzt zwei horizontale Strecken, welche als die erste Stufe und die Hauptstufe unterschieden werden. Durch Benutzung von zwei Elektroden, deren eine aus einem Hg-Meniskus im Innern eines zylindrischen Rohres, deren andere aus einem Meniskus an der Mündungsstelle eines Rohres in eine Kugel besteht,

wird gezeigt, daß die erste Stufe von der Oberfläche, die Hauptstufe von dem Volumen der Elektrode abhängt. Mit zunehmender Oberfläche wachsen die Ordinaten der Kurven für kathodische Polarisation. Bei Wiederholung der Polarisation verschwindet die Hauptstufe, welche nur der ersten Einwirkung angehört, so daß man zu einer Grenzgestalt der Kurve gelangt, in welcher die Hauptstufe fehlt. Der Kapazität einer Elektrode kommt eine Bedeutung nur im Endzustande zu. Nach jeder Polarisation verbleibende Reste der Polarisation bewirken, daß zur Hervorbringung einer bestimmten Potentialdifferenz immer geringere Mengen als im Anfangszustande erforderlich sind. Die Einschaltung eines Widerstandes verlängert die Hauptstufe desto mehr, je größer der Widerstand ist. Die Entladungskurven sind genau identisch, unabhängig von der Form der Ladungskurve. Die polarisierte Zelle wird in Analogie gesetzt mit einem Akkumulator, dessen E.K. bei Kurzschluß schnell abfällt, aber nach einiger Zeit wieder einen beträchtlichen Wert aufweist. Dieser letztere entspricht den Resten der Polarisation.

Die Hauptstufe wird einer Veränderung der Elektrode selber zugeschrieben, welche in einer Okklusion von Wasserstoff besteht. Ein etwaiger Gehalt des Hg an Hg-Salz kann nicht das Bedingende sein, denn die Hauptstufe tritt nicht bei sehr kleinen polarisierenden Kräften auf, sondern erst dann, wenn diese eine gewisse Größe erreichen. Bestimmung der Elektrizitätsmenge aus dem Flächeninhalte der Kurven zeigt unter Benutzung des Faradayschen Gesetzes, daß es sich um sehr kleine H-Mengen (einige Tausendtel Kubikmillimeter) handelt.

Die Polarisation in verschieden konzentrierten H_2SO_4-Lösungen läßt die Hauptstufe am schärfsten auftreten in Säuren von maximalem Leitvermögen, welche die größte Menge von H-Ionen enthält.

Anwendung auf die elektrokapillaren Phänomene. Die E.M.K., welche dem Maximum der Oberflächenspannung bei kathodischer Polarisierung entspricht, hat den Betrag 0,97 Volt; ein Wert, welcher, langsam erreicht bei Beschickung des Kapillarelektrometers mit reiner H_2SO_4, sofort sich einstellt, wenn die Säure mit Hg-Salz gesättigt ist.

Die E.M.K. der beginnenden Elektrolyse rückt für Lösungen von H_2SO_4 und HCl mit steigender Konzentration zu niedrigeren Werten der Spannung, während bei derselben Veränderung in der Konzentration der Lösungen die E.M.K. des Maximums höhere Werte annimmt. Die Kurven für anodische und kathodische Polarisation sind unsymmetrisch; die Unsymmetrie wird vermehrt durch Zusatz von Pyrogallol zu verdünnter Schwefelsäure.

Der Verf. folgert aus seinen Beobachtungen mittels des Oszillographen, daß zwischen Polarisation und Elektrolyse Kontinuität stattfindet. G. M.

---

5. ***G. Meslin.*** *Über die spezifischen Magnetisierungskoeffizienten der Flüssigkeiten* (C. R. **140**, S. 237—239. 1904). — Es wurden eine Reihe von Magnetisierungszahlen, bezogen auf die Gewichtseinheit (Wasser $K = -0{,}79 \,.\, 10^{-6}$ angenommen) unter Korrektur der Wirkung der Luft und mit Berücksichtigung der Dichte bei der betreffenden Temperatur gemessen. Sie ergaben für $-K \,.\, 10^{-6}$:

Wasser	0,79	Methylalkohol	0,744
Jodäthyl	0,475	Benzol	0,777
Ameisensäure	0,485	Toluol	0,800
Bromäthyl	0,537	Xylol	0,812
Acetaldehyd	0,566	Cumol	0,813
Chloroform	0,576	Terpentin	0,813
Essigsäure	0,580	Äthylalkohol	0,813
Schwefelkohlenstoff	0,587	Butylalkohol	0,815
Glyzerin	0,644	Isobutylalkohol	0,834
Aceton	0,645	Amylalkohol	0,840
Formaldehyd	0,676	Capronalkohol	0,840
Glycol	0,684	Äther	0,840
Styrol	0,701	Amylen	0,840
Phenylsäure	0,712	Petroleum	0,908
Glyzerin (wasserh. 50 p. 100)	0,781		

St. M.

---

6. ***W. M. Thornton.*** *Die Magnetisierung von Eisen in größeren Stücken* (Phil. Mag. 8, S. 620—635. 1904; Proc. Phys. Soc. **19**, S. 343—362. 1904). — Der Verf. stellte sich die Aufgabe, die zu untersuchenden Proben in größeren Komplexen auf ihre Permeabilität zu prüfen, da die Resultate an kleinen Stücken oft sehr erheblich von dem Gesamtverhalten abweichen. Er gibt eine Methode an, um an großen Ringen zu Resultaten zu gelangen, und es werden weiter der Einfluß von Kernströmen auf den Anstieg

des magnetisierenden Stromes behandelt und Wickelungen mit festen und aus dünnen Lamellen bestehenden Kernen verglichen. Dem schließt sich eine Berechnung der Abnahme oder Zunahme des Stromes in Wickelungen mit großem festen Kern mit zirkularer Teilung an. Endlich werden plötzliche molekulare Bewegungen wahrscheinlich gemacht, wenn das Eisen sich der Sättigung nähert. St. M.

---

7. *P. Langevin. Über die Theorie des Magnetismus* (C. R. 139, S. 1204—1207. 1904; Soc. franç. d. Phys. 222, S. 3—7. 1905; Ann. chim. phys. (8) 4, S. 70—127. 1905). — Die Weberschen Elementarströme werden als Elektronenbahnen aufgefaßt und der Verf. glaubt, daß es mit Hilfe der Elektronenhypothese gelingen wird, vollkommene Interpretationen des Para- und Diamagnetismus zu erhalten. Seine Annahmen führen auf das Gesetz der Unabhängigkeit (?) der diamagnetischen Konstanten von der Temperatur und dem physikalischen Zustand der Körper, ferner auf die Beziehung, daß schwache Magnetismen verkehrt proportional der Temperatur wachsen, und schließlich auf das Zeemanphänomen. St. M.

---

8. *K. Honda und S. Shimizu. Über die Magnetisierung und die magnetische Längenänderung in ferromagnetischen Metallen und Legierungen bei Temperaturen zwischen — 186 und 1200° C.* (Physik. ZS. 5, S. 816—819. 1904). — Eine Ausdehnung der Versuche, über welche Beibl. 28, S. 680 berichtet wurde, über ein größeres Temperaturintervall. Als Hauptresultate ergeben sich: Die magnetische Längenänderung in ferromagnetischen Metallen wird durch den Abkühlungsprozeß wenig beeinflußt. Bei Nickelstahl ist die Wirkung ziemlich groß. Die Temperatureffekte auf die Längenänderung und auf die Magnetisierung verlaufen parallel. Durch Erwärmung wird die Magnetisierung von Fe, Ni, Co merklich verändert, die kritischen Temperaturen sind 780° C., 360° C und 1090° C. Die Änderung der Magnetisierung durch die Temperatur ist für reversible Nickelstahlsorten ähnlich wie für Nickel, hingegen ändern sich irreversible sehr auffällig mit mehreren Inflexionspunkten. Die kritische Temperatur nimmt im allgemeinen im absteigenden Ast des Temperaturkreises mit Abnahme des

Prozentgehaltes an Ni bis auf 26,64 Proz. ab. Bei Abkühlung in flüssiger Luft nimmt der Hysteresisverlust in schwedischem Eisen bei schwachen Induktionen ab und bei starken zu. Bei Ni und Co nimmt der Hysteresisverlust durch Abkühlung stets zu. Der Hysteresisverlust ist in Nickelstahlsorten bei gewöhnlicher Temperatur klein im Vergleich zu dem von Eisen, für reversible Legierungen vergleichbar mit dem für Ni. Bei Abkühlung der Legierungen in flüssiger Luft wächst er beträchtlich, bei irreversiblen Legierungen besonders stark. Die Tatsache, daß zwei stark magnetische Metalle eine unmagnetische Legierung zu bilden vermögen, und analoge Erscheinungen werden durch die Veränderung der Lage der kritischen Temperatur im absteigenden Ast plausibel gemacht. St. M.

---

9. **W. E. Williams.** *Über die magnetische Änderung des Widerstandes in Eisen, Nickel und Nickelstahl bei verschiedenen Temperaturen* (Phil. Mag. 9, S. 77—85. 1905). — Fortsetzung und Erweiterung der Untersuchungen, über welche Beibl. 27, S. 677 und 28, S. 682 berichtet wurde. Das Temperaturintervall erstreckte sich nun bis 665° C., die Feldstärke bis 900 C.G.S. Die Resultate sind in zahlreichen Kurven dargestellt. St. M.

---

10. **J. Geest.** *Die magnetische Doppelbrechung von Natriumdampf* (75 S. Diss. Amsterdam 1904). — Mit denselben Hilfsmitteln, mit welchen Hallo die magnetischen Erscheinungen in der Umgebung der beiden *D*-Linien bei axialer Beobachtungsrichtung untersuchte (vgl. Beibl. 27, S. 374), hat der Verf. die Untersuchung senkrecht zu den magnetischen Kraftlinien ausgeführt. Es wurde hierüber (Beibl. 28, S. 196) nach einer vorläufigen Mitteilung berichtet. In der jetzigen Arbeit findet man die Beschreibung der Apparate und eine eingehende Behandlung der theoretischen Grundlagen der Erscheinungen. Es ist bei den Beobachtungen ein Babinetscher Kompensator benutzt worden, mit welchem ein horizontales schwarzes Band im Spektrum gebildet wird, welches da, wo Doppelbrechung auftritt, sich hebt oder senkt, und so eine direkte graphische Vorstellung der Doppelbrechung ergibt. Die Untersuchung bezieht sich zuerst auf das Quadruplet, in welches die Linie

D_1 einer Na-Flamme im Magnetfelde übergeht, und dann auf das Sextett, welches ebenso aus der Linie D_2 gebildet wird. Es wurde direkt beobachtet sowie auch photographisch. Die Resultate sind durch zahlreiche deutliche Figuren wiedergegeben. Auch wurden Messungen ausgeführt und Konstanten aus den optischen Theorien berechnet, welche mit den durch Hallo gefundenen übereinstimmen. L. H. Siert.

---

11. **A. Petrowski.** *Vergleichung kleiner Selbstinduktionskoeffizienten mit Hilfe des singenden Voltabogens* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 123—142. 1904). — Bedeuten L_1 und L_2 die beiden Selbstinduktionen, $(V_e)_1$ und $(V_e)_2$ die Potentialdifferenzen, R_1 und R_2 die Widerstände, i_1 und i_2 die Stromintensitäten, so gilt für Spulen aus dickem Kupferdraht die Beziehung

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{(V_e)_1}{(V_e)_2},$$

für Leiter aus dünnem Draht oder für Leiter von großem spezifischen Widerstande hat man die Formel

$$\frac{L_1}{L_2} = \sqrt{\frac{(V_e)_1^2 - R_1^2 i_e^2}{(V_e)_2^2 - R_2^2 i_e^2}}$$

und nur in relativ seltenen Fällen ist ein komplizierterer Ausdruck anzuwenden. H. P.

---

12. **P. Charpentier.** *Änderung der Empfindlichkeit bei Thomson-Galvanometern* (Éclair. électr. 40, S. 380. 1904). — An Hand eines Vektordiagramms wird der Einfluß diskutiert, den eine Änderung in der Stärke oder Lage des Richtmagnetfeldes zur Folge hat. Bemerkenswert ist es, daß für eine und dieselbe Nulllage des Instrumentes zwei verschiedene Empfindlichkeiten durch Drehen des Richtmagneten erreicht werden können, ohne die relative Lage des Richtmagneten verändern zu müssen. Welche Bedingungen hierfür erfüllt sein müssen, wird ausführlich behandelt. Wchl.

---

13. **W. Einthoven.** *Eine neue Methode, oszillierende Galvanometerausschläge zu dämpfen* (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 284—293. 1904; Arch. Néerl. 10, S. 137—147. 1905). — Der Verf. hat, statt mechanische oder elektromagnetische Dämpfung

anzuwenden bei seinem Saitengalvanometer (Drudes Ann. 12, S. 1059. 1903; 14, S. 182. 1904), jede beliebige Dämpfung erreicht durch einen, dem Galvanometer parallel geschalteten Kondensator. Ist der Galvanometerwiderstand W_i, der äußere Widerstand W_a und $w' = (W_i . W_a) / (W_i + W_a)$, c die Kapazität des Kondensators, und A der bleibende Ausschlag, so findet man für den Wert des Ausschlags zur Zeit t

$$a = A\left(1 - e^{-\frac{t}{w'c}}\right),$$

wenn die Masse des beweglichen Teils und andere dämpfende Einflüsse gleich null gesetzt werden. Das Produkt $w'c = T$ bestimmt also die Größe der Dämpfung; auch in Fällen, wo die Masse und andere dämpfende Einflüsse nicht verschwinden, ist doch T maßgebend für die Dämpfung. Dies wird experimentell vom Verf. nachgewiesen. Die Bewegungen der Saite wurden aufgezeichnet auf einer Fläche, welche mit der Geschwindigkeit 0,5 m pro Sekunde fortbewegt wurde; die erhaltenen Kurven zeigen den Einfluß der Dämpfung sehr deutlich. Als Beispiel sei erwähnt, daß bei $w' = 1148$ Ohm; $c = 0{,}6$ Mikrofarad und $A = 30$ mm (entsprechend einem Strom von $6 . 10^{-6}$ Amp.) 0,002 Sek. nach Stromschluß der Ausschlag 30,5, 0,001 Sek. später der Ausschlag 29,7, wieder 0,001 Sek. später der definitive Ausschlag 30 erreicht wurde. Man sieht in diesem Beispiel zugleich, daß die Art der Dämpfung eine von der üblichen sehr verschiedene ist. Für jeden Fall gibt es einen Wert von T, bei dem ein Grenzfall zwischen oszillierender und aperiodischer Bewegung erreicht wird; es wird angegeben, wie sich dieses Optimum für T bei Änderung von Oszillationsdauer der Saite, elektromagnetischer Dämpfung etc. verschiebt. Der Verf. meint, daß auch beim Oszillographen die neue Dämpfungsmethode gute Dienste leisten würde. van E.

---

14. *W. P. White. Empfindliche Drehspulengalvanometer* (Phys. Rev. 19, S. 305—329. 1904). — Die Gleichung der gedämpften Schwingung führt zu der bekannten Beziehung

$$\frac{\vartheta}{i} = \frac{q}{D} = \sqrt{\frac{2\,R\,T/2}{\pi\,D}} = \sqrt{\frac{2\,R\,(T/2)^3}{\pi^3\,K}},$$

welche die Empfindlichkeit ϑ eines Galvanometers darstellt als Funktion des Gesamtwiderstands R, der Direktionskraft

der Aufhängung D, der Schwingungsdauer T und der dynamischen Galvanometerkonstanten q. Was aus diesen Formeln ohne weiteres herauszulesen ist, wird vom Verf. einer ausführlichen Besprechung unterworfen, deren Zweck im wesentlichen in der Festlegung derjenigen Faktoren besteht, die eine möglichst große Empfindlichkeit der in Rede stehenden Drehspulengalvanometer erreichen lassen. Zunächst findet sich in dieser Hinsicht, daß das Instrument die höchstmögliche Wirksamkeit besitzt, bezogen auf die Ausnutzung der Stromenergie, wenn die der Bewegung der Spule entgegenwirkende E.M.K. so groß geworden ist, daß nahezu der Grenzfall der Aperiodizität erreicht ist. In fast allen Fällen läßt sich dieser Zustand leicht herbeiführen durch geeignete Änderung der Magnetfeldstärke. Dann hängt die Empfindlichkeit der einzelnen Galvanometer nur noch ab von der Direktionskraft der Aufhängedrähte der Spule und zwar ist sie der Quadratwurzel aus D umgekehrt proportional. Eine durch Veränderung der Dimensionen der Drahtspule herbeigeführte Änderung der Empfindlichkeit kann immer kompensiert werden durch eine geeignete Veränderung der Feldstärke H, so daß $q = H.f$ (wo f die Windungsfläche) unverändert bleibt. Eine Änderung im Spulendurchmesser hat elektrisch denselben Effekt wie eine entsprechende Änderung der Dimensionen des Spulendrahts. Etwaige Störungen, welche durch schwachen Magnetismus im Spulenmaterial bedingt wären, lassen sich zum großen Teil durch Verwendung eines radialen konstanten Magnetfeldes beseitigen. Ein nach diesen Gesichtspunkten vom Verf. hergestelltes Galvanometer mit dünnstem Silberdraht von 0,0208 mm Durchmesser, etwas über 20 Ohm innerem Widerstand und einer Schwingungsdauer von 1,3 Sekunden erwies sich noch etwas empfindlicher als das empfindlichste Panzergalvanometer von Dubois-Rubens.

Von den äußeren Faktoren, welche die Empfindlichkeit der Ablesung wesentlich beeinflussen, verdient besonders die Art der Spiegelbefestigung eine größere Beachtung. Von Vorteil sind hier von der Spule getrennte Spiegel, deren Gewicht an einem besonderen Faden hängt, während ein oder zwei dünne Fäden zur Übertragung der drehenden Bewegung nach der Spule gehen. Ist aber auf diese Weise eine möglichst große

Empfindlichkeit erreicht, so ist ein erfolgreiches Arbeiten mit solchen Galvanometern nur dann gewährleistet, wenn die Aufstellung derselben eine höchst stabile ist. Der Verf. erwähnt die Methode der Aufhängung von Julius (Wied. Ann. 56, S. 151), die Schwimmvorrichtung von Einthoven (Wied. Ann. 56, S. 161) und die Aufstellung auf einen isolierten Pfeiler; die letztere Methode erscheint am einfachsten und sichersten.

A. Bck.

---

15. ***M. E. Grassot.*** *Fluxmeter* (J. de Phys. 3, S. 696. 1904). — Der Apparat besteht aus einem Deprez-Galvanometer mit möglichst geringer Direktionskraft und entsprechend sehr hoher Dämpfung. Hierdurch ist erreicht, daß der Ausschlag des Instrumentes jeweilig der gesamten stattgehabten Änderung der Kraftlinienzahl proportional ist, welche die mit dem Apparat in Verbindung gebrachte Induktionsspule durchsetzen. Der Ausschlag ist unabhängig vom Widerstande des Stromkreises und von der Geschwindigkeit, mit der die zu messende Kraftlinienzahl geschnitten wird. Der Apparat wird mit Vorteil an Stelle eines ballistischen Galvanometers verwendet werden, wenn die Bewegung der Prüfspule nur langsam vor sich gehen kann. In Verbindung mit einem Spiegel ist das Instrument zur direkten Aufzeichnung von Hysteresisschleifen geeignet. Die Ausführung transportabler Apparate ist der „Compagnie pour la fabrication des compteurs“ übertragen.

Wchl.

---

16. ***H. Axmann.*** *Ein eigentümliches Drehmoment im Wechselstrommagnetfelde* (Physik. ZS. 5, S. 554. 1904). — Wird bei einem horizontal gelagerten Wechselstrommagneten ein weicher Eisendraht der Polfläche des Magneten derartig genähert, daß der Draht an seinem hinteren Ende gehalten jedoch dabei allseitig drehbar ist, so treten an demselben Drehmomente auf. Eine auf den Draht gesteckte Pappscheibe zeigt durch lebhafte Rotation diese Drehmomente an.

Wchl.

---

17. ***A. W. Gray.*** *Eine bequeme Methode um Kohlenwiderstände zu montieren* (Phys. Rev. 18, S. 57. 1904). — Es wird beschrieben, in welcher Weise sich nach dem Longdenschen Verfahren (Beibl. 28, S. 68) hergestellte Rußwiderstände in eine Form bringen lassen, die bequem zu handhaben ist.

Mc.

---

18. ***R. Heilbrun.*** *Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. 7. Lieferung* (S. 369—432. Berlin, G. Siemens, 1904). — Wir haben bereits früher mehrfach auf die Herausgabe der elementaren Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie von R. Heilbrun hingewiesen. Die vor kurzem erschienene siebente Lieferung gibt in der 17. Vorlesung in klarer Darstellung das Wesentlichste über den Verlauf der Kabelströme und in der 18. Vorlesung eine Beschreibung des Kabelbetriebes sowie des Betriebes langer Unterseekabel. Die 19. Vorlesung, die in der Lieferung nur zum Teil enthalten ist, behandelt den Vielfachbetrieb, und zwar das Baudotprinzip, das Differentialgegensprechen und das Brückengegensprechen. Auch nach der Durchsicht der vorliegenden Lieferung finden wir unsere früher ausgesprochene Beurteilung über die zweckmäßige Behandlung des Gegenstandes bestätigt. J. M.

M. P. Langevin. *Die Physik der Eelktronen* (Rev. gén. d. sc. 16, S. 257—276. 1905).

O. Lodge. *Historische Notiz über Staub, Elektrisierung und Wärme* (Nat. 71, S. 582. 1905).

H. Greinacher. *Über die Ursache des Voltaeffekts* (Drudes Ann. 16, S. 708—734. 1905).

H. M. Dadourian. *Neue Elektrodenformen für Bleiakkumulatoren* (Sill. J. 19, S. 315—316. 1905).

G. Schmaltz. *Berichtigung zu seiner Arbeit „Über den Einfluß der Magnetisierung auf die thermische Leitfähigkeit des Nickels* (Drudes Ann. 16, S. 792. 1905).

W. Seitz. *Die Wirkung eines unendlich langen Metallzylinders auf Hertzsche Wellen* (Drudes Ann. 16, S. 746—772. 1905).

E. Dorn. *Heliumröhren als Indikatoren für elektrische Wellen* (Drudes Ann. 16, S. 784—788. 1905).

J. Zenneck. *Theorie und Praxis in der drahtlosen Telegraphie* (Physik. ZS. 6, S. 196—200. 1905).

R. de Valbreuze. *Verwendung von Bäumen als Antennen der drahtlosen Telegraphie* (Éclair. électr. 43, S. 9—15. 1905).

E. Gehrke. *Glimmlicht-Oszillograph* (ZS. f. Instrk. 25, S. 33—37. 1905).

F. Blau. *Die elektrische Osmium-Glühlampe* (Elektrot. ZS. 26, S. 196—200. 1905).

Radioaktivität.

19. *E. Rutherford. Radioactivity* (399 S. Cambridge 1904). — Bei dem großen Interesse, das den Erscheinungen der Radioaktivität von den verschiedensten Seiten entgegengebracht wird, ist es ganz natürlich, daß für die verschiedenen Leserkreise entsprechend den Anforderungen, die von denselben gestellt werden, der Gegenstand auch verschieden behandelt worden ist. Dies erklärt die große Anzahl der diesbezüglichen Abhandlungen, Broschüren und Bücher. Der Verf., der auf dem vorliegenden Gebiete wohl die bedeutungsvollsten Untersuchungen ausgeführt hat, beabsichtigte bei der Abfassung des vorliegenden Werkes, das vor allem für den auf diesem Gebiete forschenden Physiker bestimmt und für ihn geradezu unentbehrlich ist, eine vollständige und zusammenhängende Darstellung der Eigenschaften und Erscheinungen zu geben, welche die radioaktiven Körper charakterisieren. Der Inhalt ist kurz folgender: Nach der Definition der Radioaktivität und einer vorläufigen kurzen Charakterisierung der verschiedenen radioaktiven Körper gibt der Verf. zunächst einen Abriß der Ionentheorie, soweit sie für das Verständnis der radioaktiven Vorgänge notwendig ist. Hieran schließt sich eine Beschreibung der verschiedenen Apparatanordnungen und Meßinstrumente, welche zur Untersuchung der Radioaktivität gebraucht werden. Sodann werden die drei verschiedenen primären Strahlenarten (α-, β- und γ-Strahlen) und ihre sekundären Strahlungen behandelt und die Energie gemessen, welche das Radium in Form von Wärme abgibt und die verschiedenen Strahlungen mit sich fortführen. Hierauf folgt eine Darstellung der verschiedenen Verwandlungen, welche die radioaktiven Substanzen durchmachen, und die Entwickelung der dabei sich zeigenden Gesetzmäßigkeiten. Weiter werden behandelt die radioaktiven Emanationen, die Erscheinungen der induzierten Aktivität, die Theorien der Radioaktivität und die Bildung des Heliums aus dem Radium, bez. der Radiumemanation, und zum Schluß die Radioaktivität der Atmosphäre und der gewöhnlichen Körper.

P. E.

20. ***H. L. Bronson.*** *Radioaktive Messungen nach einer Methode mit konstanten Ablenkungen* (Sill. J. **19**, S. 185—187. 1905). — Die Quadrantenelektrometer werden gewöhnlich zur Messung von Ionisationsströmen in der Weise verwendet, daß man die Geschwindigkeiten mißt, mit der sich die Nadel desselben über einer Skala hinbewegt. Es sind dann die Ionisationsströme diesen Geschwindigkeiten proportional, wenn die letzteren nicht zu groß sind. Bewegt sich aber die Nadel sehr schnell, und bringt man größere Zusatzkapazitäten an, so treten Ungenauigkeiten und Komplikationen auf. Um dieses zu vermeiden, hat der Verf. zusammen mit Prof. Rutherford die folgende Anordnung ersonnen: Wenn das eine Quadrantenpaar wie gewöhnlich zur Erde abgeleitet, das andere aber nicht nur mit dem Prüfungsgefäß verbunden ist, sondern durch einen *sehr* großen Widerstand auch zur Erde abgeleitet ist, so lädt ein Ionisationsstrom in dem Prüfungsgefäß die Quadranten solange auf, bis der Entladungsstrom durch den großen Widerstand gleich dem Ionisationsstrom ist; dann ist die Stromstärke dem Potentiale des Quadrantenpaares, d. h. also der Ablenkung der Nadel, proportional. Es erwies sich nun am praktischsten, statt eines Leitungsstromes durch einen großen Widerstand einen Ionisationsstrom zu verwenden, und zwar einen solchen, welcher z. B. durch eine radioaktive Wismutplatte (Radiotellur) hervorgebracht wird, deren Radioaktivität so langsam abfällt, daß sie während der kurzen Zeit einiger Versuche als konstant aktiv angesehen werden kann. Die Wismutplatte wird geerdet und mit dünner Aluminiumfolie bedeckt, um Kontaktpotentialdifferenzen zu vermeiden. In etwa 2 cm Entfernung wurde parallel zu der letzteren die mit dem nichtgeerdeten Quadrantenpaar verbundene Aluminiumplatte angebracht, und das Ganze vor Luftströmungen geschützt aufgestellt. Bei einer Empfindlichkeit von 150 Skalenteilen für 1 Volt ergab sich, daß der Ionisationsstrom den Ablenkungen über die ganze Skala (500 Skalenteile) proportional war. Wurde der Abstand zwischen der Aluminium- und der Wismutplatte vergrößert, so wuchs die Empfindlichkeit der Anordnung. Die gemessenen Stromstärken betrugen 10^{-12} bis 10^{-10} Ampère.

Nach dieser Methode erhielt der Verf. als Wert der Zeitkonstante für induzierte Aktivität des Aktiniums 0,0194

(Zeiteinheit die Minute), so daß dieselbe in 35,7 Minuten auf die Hälfte sinkt.

Für die Thoriumemanation ergab sich die Zeitkonstante zu 0,0128, so daß dieselbe in 54 Sekunden auf die Hälfte sinkt.

P. E.

21. ***F. Soddy.*** *Der Ursprung des Radiums* (Nat. 71, S. 294. 1905). — Die früheren Angaben des Verf. über die Menge des Radiums, welche innerhalb eines Jahres aus Urannitrat entsteht, enthalten einen Fehler, der dadurch verursacht wurde, daß der Betrag der von einem bekannten Gewicht Radium entwickelten Emanation zu hoch angesetzt war. Dieser Fehler würde entdeckt als im neuen chemischen Laboratorium dieser Betrag mit frischen Apparaten aufs neue bestimmt wurde. Während früher angegeben war, daß die erzeugte Radiummenge kleiner sei als ein Zehntausendel der Theorie, ergibt sich jetzt, daß sie nur kleiner ist als ein Fünfhundertel. H. Kffn.

---

22. ***W. C. D. Whetham.*** *Der Ursprung des Radiums* (Nat. 71, S. 319. 1905). — Zur Prüfung, ob Radium aus Uran entstehen kann, wurde vor einiger Zeit ein Versuch mit etwa 400 g Urannitrat angesetzt. Die Menge der jetzt entwickelten Radiumemanation ist größer als die zu Beginn der Versuche entstandene; es wird daher die Vermutung ausgesprochen, daß zwischen Uran und Radium noch ein intermediäres Produkt sich bilde, welches auch erklärt, warum weniger Radium entstehe als die Theorie verlange und warum bei des Verf. Versuch mehr Radium erzeugt worden sei als bei dem Versuch Soddys. H. Kffn.

---

23. ***A. H. Bucherer.*** *Zur Thermodynamik der radioaktiven Vorgänge* (Physik. ZS. 5, S. 730—731. 1904). — Der Verf. erklärt sich mit den Vorstellungen des Hrn. Bose (vgl. Beibl. 29, S. 256) über die Unabhängigkeit des Zerfalles der Radiumemanation von der Temperatur nicht einverstanden, indem er dagegen anführt, daß die Folgerungen der kinetischen Gastheorie bezüglich des Verhältnisses der spezifischen Wärmen der einatomigen Gase sich auf die Annahme stützen, daß ein einatomiges Gas keine innere Energie besitzt. Diese Annahme darf nicht bei einem Gase gemacht werden, welches eine sehr

hohe innere Energie besitzt. Es kann also diese Energie a priori ebensogut von der Temperatur abhängen, wie nicht. Die Abklingungskonstante, auf deren Konstanz innerhalb weiter Temperaturgrenzen Hr. Bose hingewiesen hatte, steht nach dem Verf. in keiner notwendigen Beziehung zur Abhängigkeit der inneren Energie des Atoms von der Temperatur. Um eine Konstanz der inneren Energie nachzuweisen, hätte man bei verschiedenen Temperaturen die Strahlen in dickwandige Metallgefäße eintreten lassen und die Wärmeabgabe messen müssen. Der Verf. glaubt aus theoretischen und experimentellen Gründen an eine Abhängigkeit der Zersetzung von der Temperatur. Die Geschwindigkeit der Strahlung muß mit steigender Temperatur stark verringert werden. Soll die innere Energie von der Temperatur unabhängig sein, so müßte sein: $T(W + K_1) = K_2$, wo W die pro Gramm des zersetzten Gases geleistete Arbeit, und K_1 und K_2 Konstanten bedeuten. Vielleicht könnte bei hohen Temperaturen der Zersetzungsvorgang rückgängig gemacht werden, so daß dann aus den Zersetzungsprodukten des Emanationsgases, unter denen sich auch Helium befindet, sich wieder Emanationsgas bildete. P. E.

---

24. *E. Bose. Kinetische Theorie und Radioaktivität. II* (Physik. ZS. 5, S. 731—732. 1904). — Der vorliegende Aufsatz ist durch den vorstehenden Artikel des Hrn. Bucherer veranlaßt. Der Verf. weist darauf hin, daß die innere Energie eines einatomigen Gases keineswegs null zu sein braucht, sondern nur konstant sein muß, um von der Temperatur unabhängig zu sein. Ferner wird gerade auf die Konstanz der Abklingungskonstante der Radiumemanation bei Temperaturänderungen ein besonderer Wert in energetischer Beziehung gelegt und diese Anschauung durch eine Überlegung auf Grund kinetischer Vorgänge näher begründet. P. E.

---

25. *A. S. Eve. Ein Vergleich der durch durchdringende Röntgenstrahlen und Radiumstrahlen in Gasen hervorgebrachten Ionisation* (Phil. Mag. (6) 8, S. 610—618. 1904). — Die vorliegende Mitteilung enthält die Beibl. 28, S. 1019 bereits mitgeteilten Resultate ausführlicher dargestellt. P. E.

---

26. *F. Paschen. Über eine von den Kathodenstrahlen des Radiums in Metallen erzeugte Sekundärstrahlung* (Physik. ZS. 5, S. 502—504. 1904). — Legt man Platinbleche verschiedener Dicke auf eine photographische Platte und läßt man die von einem in ein Glasrohr eingeschmolzenen Radiumsalz ausgesandten Strahlen entweder direkt, oder nachdem sie eine 4 mm dicke Bleihülle durchdrungen haben, von oben oder von unten aus etwa 15 bis 25 cm Entfernung auf diese in schwarzes Papier eingewickelte Anordnung einwirken, so lassen die besonders deutlich mit den dünnsten Blechen in beiden Fällen an den Stellen, wo sich das Blech befunden hatte, erhaltenen Schwärzungen darauf schließen, daß von dem Metalle sekundäre Strahlen ausgegangen sind. Bei den dickeren Blechen erhielt man dagegen einen Schatten (weniger Schwärzung), wenn die Radiumstrahlen zuerst das Blech zu durchdringen hatten, bevor sie zur empfindlichen Schicht gelangen konnten. Wurden die Kathodenstrahlen des Radiums durch ein starkes Magnetfeld zu einem Spektrum ausgebreitet, und die gleichen Versuche angestellt, so zeigte sich, daß für den Fall, daß die Strahlen zuerst die (Film-)Schicht durchdringen mußten, bevor sie auf das Blech fielen, das letztere die Schwärzung der Kathodenstrahlen aller Geschwindigkeiten verstärkt. Befand sich aber das Blech vor der empfindlichen Schicht, so war bei den langsamsten β-Strahlen selbst unter dem dünnsten Blech ein Schatten (weniger Schwärzung) wahrzunehmen. Bei größerer Geschwindigkeit kommt eine Stelle, wo unter dem Blech die gleiche Schwärzung wie in der Nachbarschaft vorhanden ist; bei noch größerer Geschwindigkeit ist die Schwärzung unter dem Blech vermehrt, und zwar am meisten am Orte der γ-Strahlen.

Die so nachgewiesene sekundäre Strahlung, welche vom Verf. als der theoretisch geforderte Röntgeneffekt der β-Strahlen angesehen wird, nimmt also mit der Geschwindigkeit der erzeugenden Strahlung zu. Daß gerade die γ-Strahlen den größten Effekt dieser Art zeigen, stimmt mit der Beobachtung des Verf. vollkommen überein, daß dieselben Kathodenstrahlen von sehr großer Geschwindigkeit, nicht aber Röntgenstrahlen sind (vgl. Drudes Ann. 14, S. 164 u. 389. 1904). Mit den Röntgenstrahlen war dieser Effekt nicht zu erhalten.

P. E.

27. ***C. Bonacini.*** *Untersuchungen über Radioaktivität* (N. Cim. (5) 8, S. 125—130. 1904). — Der Verf. untersucht die Beeinflussung einer photographischen Platte durch Radiumstrahlen. Treffen dieselben auf einen beliebigen Körper, so sendet dieser nach vorn sekundäre Strahlen aus und wirkt nun ebenfalls auf eine photographische Platte. Die stärksten derartigen Wirkungen zeigten Blei und Substanzen, die unter der Wirkung der Radiumstrahlen fluoreszieren, wie z. B. Baryumplatincyanür. Diese Wirkung ist bei den Radiumstrahlen stärker als bei den Röntgenstrahlen, sie scheint hauptsächlich von den β-Strahlen herzurühren. Auch von der Rückseite von Platten, die von den Radiumstrahlen durchsetzt worden sind, gehen solche sekundäre Strahlen aus. P. E.

---

28. ***H. Becquerel.*** *Über die von der Strahlung radioaktiver Körper hervorgerufene sekundäre Strahlung* (Physik. ZS. 5, S. 561—563. 1904). — Der Verf. teilt, veranlaßt durch die Untersuchungen F. Paschens (vgl. Beibl. 29, S. 561) mit, und gibt auch verschiedene Belege dafür an, daß von ihm bereits vor mehreren Jahren ähnliche Versuche mit ähnlichen Resultaten ausgeführt und an verschiedenen Orten mitgeteilt worden sind. P. E.

---

29. ***F. Paschen.*** *Über die γ-Strahlen des Radiums* (Physik. ZS. 5, S. 563—568. 1904). — Die γ-Strahlen des Radiums sind mit den uns zur Verfügung stehenden magnetischen Kräften nicht ablenkbar; auch ein starkes elektrisches Feld vermag dieselben nicht zu beeinflussen, obwohl dieselben negative Ladungen mit sich führen (vgl. Drudes Ann. 14, S. 164 u. 389. 1904). Der Krümmungsradius ihrer Bahn muß bei einem Magnetfelde von 6 cm Länge und 30000 C.G.S.-Einheiten größer als 40 m sein, so daß ε/m höchstens 250 betragen kann, wenn man mit $v = 3.10^{10}$ cm/sec rechnet. Hieraus folgt dann, daß die Masse m und somit auch die Energie eines γ-Strahlelektrons sehr groß sein muß. Die letztere wurde mit Hilfe eines Eiskalorimeters, in dem das das Radiumpräparat enthaltende Glasrohr mit einem dicken Bleimantel umgeben war, bestimmt und es ergab sich, daß durch den Bleimantel eine Vergrößerung der Wärmeentwicklung hervorgebracht wird. Die Energie eines γ-Elektrons muß mehr

als 3200-mal so groß sein, als die des schnellsten β-Elektrons bei den Messungen Kaufmanns. Die von den β- und γ-Strahlen im Ganzen abgegebenen Energiemengen stehen mindestens in einem Verhältnis von 1:74 zueinander. Daher werden auch die 100 Kal., die 1 gr reines Radium in der Stunde in Form von Wärme abgibt, auf Rechnung von γ-Strahlen gesetzt, die im Innern des Radiums entstehen und dort gleich absorbiert werden.

P. E.

---

30. *A. S. Eve. Über die sekundäre von den γ-Strahlen des Radiums hervorgebrachte Strahlung* (Nat 70, S. 454. 1904). — Der Verf. wendet sich gegen die Deutung eines von Paschen ausgeführten Versuches (vgl. Drudes Ann. 14, S. 164 u. 389. 1904), bei welchem ein dicker Bleiblock, der Radium eingeschlossen enthielt, negativ geladene Teilchen aussendet, die in einem Magnetfelde abgelenkt werden, und wo die abgelenkten Strahlen γ-Strahlen gewesen sein sollen. Die beobachtete Wirkung rührt nach dem Verf. nicht von den primären γ-Strahlen her, sondern von einer diffusen sekundären Strahlung, die von den γ-Strahlen in dem Blei hervorgerufen wird und welche von einer etwa 1 mm dicken Bleischicht schon vollkommen absorbiert wird; dieselbe führt negative Ladung mit sich und wird im Magnetfelde abgelenkt.

Die beobachtete Wirkung ist daher nur eine Oberflächenwirkung, da die sekundären Strahlen aus einer größeren Tiefe als 1 bis 2 mm in dem Blei schon absorbiert werden.

Diese sekundären Strahlen entsprechen den sekundären Strahlen der β-Strahlen und der Röntgenstrahlen, bei denen das von ihnen getroffene Metall negative Elektrizität aussendet und selbst eine positive Ladung annimmt. P. E.

---

31. *A. S. Eve. Über die durch die β- und γ-Strahlen des Radiums hervorgebrachte sekundäre Strahlung* (Phil. Mag. (6) 8, S. 669—685. 1904; Naturw. Rundsch. 20, S. 53—55. 1905). — Im Anschluß an die Untersuchungen Townsends über die sekundären Röntgenstrahlen untersuchte der Verf. die von den Radiumstrahlen hervorgebrachten sekundären Strahlungen, um vor allem das Verhältnis zwischen den γ- und Röntgenstrahlen weiter aufzuklären. 25 mg Radiumbromid befanden sich in einem kleinen Glasröhrchen, welches nochmals

in ein Glasröhrchen eingeschmolzen war, so daß alle α-Strahlen und die langsamen β-Strahlen absorbiert wurden. Das zu den Messungen verwendete Elektroskop, dessen eine Wand aus Aluminiumfolie von 0,05 mm Dicke bestand, war vor der direkten Einwirkung der Radiumstrahlen durch zwei dicke Bleiblöcke von je 4,5 cm Dicke geschützt. Es wurde der Ladungsverlust des Elektroskops gemessen, wenn verschiedene Körper, auch Flüssigkeiten, in 20 cm Entfernung vom Radium so angebracht wurden, daß die von ihnen ausgehenden sekundären Strahlen nach dem Durchdringen einer 12 cm dicken Luftschicht durch die Aluminiumfolie in das Elektroskop gelangten. Das Durchdringungsvermögen der Strahlen wurde in der Weise gemessen, daß Schirme aus Holz, Aluminium etc. vor das Elektroskop gehalten wurden.

Wenn die β- und γ-Strahlen gleichzeitig bestrahlten, so ergab sich, daß die sekundären Strahlungen verschiedener Substanzen hinsichtlich ihrer Intensität dieselbe Reihenfolge befolgen, wie ihre Dichte. Auch ihre Absorptionskoeffizienten befolgen dieselbe Reihenfolge. Starke Strahlen absorbieren also auch stark. Es sind aber weder die Intensität der sekundären Strahlen, noch ihre Absorptionskoeffizienten der Dichte proportional. Die sekundäre Strahlung geht nicht nur von der Oberfläche aus, sondern von einer Gesamttiefe, die etwa 1,5 mm für Blei und 3 mm für Glas, Aluminium oder Papier beträgt. Sie ist ferner unabhängig von der Oberflächenbeschaffenheit; nahezu die gleiche Strahlungsstärke wurde erhalten von massivem Eisen, wie von Eisenfeilicht; von flüssigem wie von festem Paraffin; von Eis und von Wasser etc.

Ließ man nur die γ-Strahlen einwirken, so waren die relativen Verhältnisse die gleichen geblieben, die Intensität hatte nur etwas abgenommen; die sekundären Strahlen der β- und der γ-Strahlen sind also gleichartig. Die sekundäre Strahlung von den γ-Strahlen allein ist weniger intensiv und weniger durchdringend, als die der β- und γ-Strahlen gemeinsam.

Zwischen den sekundären Strahlen der γ- und der Röntgenstrahlen besteht ein großer Unterschied, indem die letzteren ein viel geringeres Durchdringungsvermögen besitzen, besonders wenn man Zink, Messing oder Kupfer als strahlenden Körper verwendet.

Untersucht man die sekundären Strahlen des Bleis, die von den β- und γ-Strahlen herrühren, hinsichtlich ihrer Absorption durch verschiedene Schirme, so findet man, daß ihre Reihenfolge wieder etwa die der Dichten ist, jedoch ist die Absorption ihr nicht proportional.

Der Verf. untersuchte auch die Natur der von den Oberflächenschichten ausgehenden sekundären Strahlungen, wenn die primären Strahlen den Körper von der Rückseite her durchsetzten. Infolge des störenden Einflusses der von der Luft herrührenden sekundären Strahlung, der sich hier besonders stark geltend machte, wurden hier keine genügend vergleichbaren Resultate erhalten. Theoretisch lassen sich diese Versuche am besten deuten, wenn man annimmt, daß die sekundäre Strahlung, die in einer dünnen Schicht entsteht, der Dichte und dem Absorptionskoeffizienten der primären Strahlen proportional ist. Da nun aber vor allem die β-Strahlen je nach ihrer Geschwindigkeit ein sehr verschiedenes Durchdringungsvermögen besitzen, so wird die Theorie nur in allgemeinen Zügen angedeutet.

Es wird ferner gezeigt, daß die sekundären γ-Strahlen durch ein starkes magnetisches Feld abgelenkt und durch eine 1—2 mm dicke Bleischicht vollkommen absorbiert werden. Variiert man die Dicke der Bleischirme, ohne daß ein Magnetfeld vorhanden ist, so nimmt die Leitfähigkeit anfangs infolge stärkerer sekundärer Strahlung etwas zu, sodann aber wieder ab. Arbeitet man mit magnetischem Feld, so nimmt die Leitfähigkeit mit zunehmender Schirmdicke sehr schnell ab, ein Zeichen, daß die sekundären Strahlen nur geringe Geschwindigkeit haben und leicht absorbiert werden.

Es ist bemerkenswert, daß β-, γ- und Röntgenstrahlen alle sekundäre Strahlungen erzeugen, die aus negativ geladenen Teilchen bestehen.

Die γ-Strahlen selbst sind indessen nicht negativ geladen und somit auch keine β-Strahlen. P. E.

---

32. ***F. Paschen.*** *Über die Wärmeentwickelung des Radiums in einer Bleihülle* (Physik. ZS. 6, S. 97. 1905). — Der Verf. widerruft die von ihm (vgl. Beibl. 29, S. 562) mit Hilfe eines Eiskalorimeters gewonnenen Resultate, nach denen

die von 50 mg Radiumbromid entwickelte Wärme von 3,0 auf 5,8 cal pro Stunde steigt, wenn dieses Radiumpräparat in einen Bleimantel von 1,92 cm mittlerer Wandstärke eingehüllt wird; es müssen früher große Störungen vorhanden gewesen sein, denn bei neueren Versuchen ließ sich kein einwandfreies Resultat erzielen. P. E.

---

33. ***E. Rutherford** und **H. T. Barnes.*** *Die Wärmewirkung der γ-Strahlen des Radiums* (Nat. 71, S. 151—152. 1904). — Die Verf. kontrollierten die von Paschen (vgl. Beibl. 29, S. 562) mitgeteilten Versuche über die Wärmewirkung der γ-Strahlen mit Hilfe eines Differentialluftkalorimeters, in welchem 23,7 mg Radiumbromid das eine Mal von einem Bleizylinder von 3 cm Durchmesser und 3 cm Höhe umgeben waren, welcher über die Hälfte der γ-Strahlen absorbierte, das andere Mal ein Aluminiumzylinder von den gleichen Dimensionen verwendet wurde. Es wurde kein Unterschied in der Wärmewirkung in beiden Fällen beobachtet, obwohl dieselbe nach den Paschenschen Resultaten beim Blei etwa 50 Proz. größer gewesen sein mußte als beim Aluminium. Die γ-Strahlen machen also nur einen kleinen Bruchteil der Gesamtstrahlung des Radiums aus. P. E.

---

34. ***J. A. McClelland.*** *Über sekundäre Strahlung* (Phil. Mag. (6) 9, S. 230—243. 1905; Dublin Proc. (2) 8, S. 169—182. 1905). — Die Intensität der unter dem Einfluß der β- und γ-Strahlen des Radiums von verschiedenen Substanzen ausgesandten sekundären Strahlung wurde durch das Ionisierungsvermögen derselben in einem mit einem Dolezalekelektrometer verbundenen Zylinderkondensator gemessen, dessen der Strahlung zugekehrte Seite durch dünne Zinnfolie verschlossen war. Es wurde zunächst festgestellt, daß die sekundäre Strahlung zwar nach allen Seiten von den getroffenen Stellen aus divergiert, daß sie aber in der Richtung am stärksten ist, die denselben Winkel mit der Strahlungsplatte bildet, wie die primären Strahlen selbst, so daß hier also eine Art Reflexionserscheinung auftritt. Sie wird ferner nicht nur an der Oberfläche erzeugt, sondern von einer je nach der Substanz verschiedenen Tiefe ausgesandt und besitzt nahezu das gleiche Durchdringungsvermögen, wie die primären (β) Strahlen. Es erwiesen sich

die weniger durchdringenden β-Strahlen wirksamer, als die mehr durchdringenden, aber auch die γ-Strahlen rufen noch eine schwache sekundäre Strahlung hervor. Die sekundäre Strahlung erwies sich um so stärker, je größer das Atomgewicht der exponierten Substanzen war. Blei sendet die durchdringendsten, Paraffin, Papier und Ebonit senden die am wenigsten durchdringenden Strahlen aus. Die Temperatur ist ohne Einfluß auf die Intensität derselben. Die β- und γ-Strahlen erzeugen beide als sekundäre Strahlen nur β- und keine γ-Strahlen, da dieselben sich durch ein magnetisches Feld in dem Sinne von negativ geladenen Teilchen vollkommen ablenken lassen. In der sekundären Strahlung sind Strahlen enthalten, die eine noch größere Geschwindigkeit besitzen, als sie bei den primären Strahlen überhaupt vorkommt. P. E.

---

35. ***J. A. Mc Clelland.*** *Sekundäre Strahlung* (Nat. 71, S. 390. 1905). — In Ergänzung der im vorigen Referate angeführten Versuche wurde sekundäre β-Strahlung an folgenden Elementen nachgewiesen: Kohlenstoff, Magnesium, Aluminium, Chrom, Eisen, Nickel, Kupfer, Zink, Arsen, Selen, Molybdän, Silber, Zinn, Antimon, Wolfram, Platin, Quecksilber, Blei und Wismut. Die sekundäre Strahlung nimmt weniger schnell zu als das Atomgewicht, ist ihm also nicht proportional.

H. Kffn.

---

36. ***E. Sarasin, Th. Tommasina und F. J. Micheli.*** *Über die Entstehung der temporären Radioaktivität* (C. R. 139, S. 917—920. 1904). — Der Blättchenträger eines Elster-Geitelschen Elektroskopes trägt den inneren von zwei konaxialen Metallzylindern, während der äußere Zylinder geerdet ist. In diesem Zylinderkondensator wird die Strahlung untersucht, die ein auf verschiedene, weiter unten näher angegebene Weise radioaktivierter Draht aussendet, nachdem er auf ein zylinderförmiges Metallgitter aufgewickelt ist. Es ergab sich, daß die angenommene Aktivität in den ersten 3 Stunden jede Stunde auf die Hälfte sinkt; hierauf fällt sie erst in 5 bis 6 Stunden auf die Hälfte, darauf in mehr als 20 Stunden und eine schwache Wirkung läßt sich noch nach 8 Tagen nachweisen. Diese Erscheinung ist nahezu die gleiche für alle Metalle, mögen sie in gewöhnlicher Luft oder in Luft, die durch Röntgen-

strahlen ionisiert ist, aktiviert sein. Im letzteren Falle soll die Wirkung nicht von der direkten Bestrahlung herrühren, sondern von der durch dieselbe hervorgerufenen Ionisation. In Luft wurde die gleiche Aktivität gefunden, mochten die Fenster des Raumes, wo der Draht ausgespannt war, geöffnet oder geschlossen sein. Dagegen blieb die Wirkung der X-Strahlen aus, wenn die Fenster während der Aktivierung geöffnet gelassen wurden. Lädt man das Elektroskop das eine Mal positiv, das andere Mal negativ, so erhält man zwei Kurven, von denen die für positives Vorzeichen höher als die für negatives Vorzeichen liegt, wenn der Draht bei der Aktivierung negativ geladen wurde. Hieraus wird geschlossen, daß diese temporäre Aktivität die beiden typischen Strahlungen α- und β-Strahlen aussendet, von denen die ersteren eine kleinere Geschwindigkeit besitzen als die letzteren. Wurde der Draht zum Zwecke der Aktivierung positiv geladen, so ergab sich, daß jetzt eine negative Ladung des Elektroskopes schneller verschwindet. Dieses wird in der Weise gedeutet, daß jetzt die negativen Ionen sich langsamer als die positiven Ionen bewegen sollen. Immerhin ist die Aktivierung bei positiv geladenem Draht nur gering im Vergleich zu der bei negativ geladenem Draht. Die Verf. glauben aus den vorhergehenden Versuchen schließen zu können, daß zwischen Ionisation und Entstehung temporärer Radioaktivität ein sehr enger Zusammenhang besteht, daß dieselben umkehrbare Prozesse sind; die Radioaktivierung soll z. B. auf der Absorption einer Emanation beruhen, die sich während der Ionisation der Gase bildet. P. E.

---

37. ***W. H. Bragg.*** *Über die Absorption der α-Strahlen und die Klassifizierung der α-Strahlen des Radiums* (Phil. Mag. (6) 8, S. 719—725. 1904). — Um die Verschiedenartigkeit der Absorptionen der α- und β-Strahlen zu erklären, macht der Verf. die Annahme, daß die β-Strahlen durch einen Zusammenstoß aus ihrer Richtung abgelenkt werden können, während die α-Strahlen hierzu nicht befähigt sind. Bei den α-Strahlen findet also der Energieverlust nur auf Kosten der Ionisation statt; die β-Strahlen besitzen ferner noch die Fähigkeit, wenn sie in große Nähe anderer Elektronen kommen, dieselben aus ihrer Bahn abzulenken, und büßen auf diese Weise ebenfalls

an Energie ein. Nach dieser Hypothese können die Erscheinungen der Absorption der α-Strahlen nicht durch ein Exponentialgesetz dargestellt werden.

Nimmt man einen schmalen α-Strahlenkegel an, der von einem aktiven Materiale ausgeht, und untersucht man die Ionisierung in einem Ionisierungsgefäß, das aus einer Metallgaze und einem dahinter befindlichen Metallblech besteht, so läßt sich ausrechnen, daß, wenn nur einige Strahlenteilchen das Ionisierungsgefäß ganz durchdringen, die Ionisation in ihrer Abhängigkeit von dem Abstande zwischen Ionisationsgefäß und Strahlungsquelle durch eine gerade Linie sich darstellen läßt; erreicht keins von den Teilchen mehr die hintere Wand des Gefäßes, so ergibt sich eine parabolische Kurve, und zwar gerade für den Bereich gleich der Tiefe des Gefäßes.

Beide Kurventeile konnten experimentell nachgewiesen werden. Während nun das Radium allmählich dem Ionisierungsgefäße genähert wurde, änderte die die obigen Beziehungen darstellende Gerade plötzlich ihre Richtung, und zwar an zwei bez. sogar drei Stellen. Die Neigung der Geraden, welche der Ionisation in der nächsten Nähe des Radiums entspricht, war etwa viermal so groß, als die der größten Entfernung entsprechende, welche noch eine merkliche Einwirkung hervorbrachte. Die dazwischenliegenden Neigungen betrugen das zwei- bez. dreifache der letzteren. Es wird hierfür die folgende Erklärung gegeben: Das Radiumatom macht verschiedene Veränderungen durch, und bei vieren von ihnen werden α-Teilchen fortgeschleudert. Wahrscheinlich besitzen nun die α-Teilchen einer jeden Stufe die gleiche Geschwindigkeit, so daß wir also vier verschiedene α-Strahlungen erwarten dürfen, die sich nur durch ihre anfängliche Energie voneinander unterscheiden. Befindet sich das Radium im radioaktiven Gleichgewicht, so ist die Zahl der bei jeder Stufe fortgeschleuderten α-Teilchen die gleiche, und es folgt, daß die Neigungen der die Ionisation darstellenden Geraden zwei-, drei- bez. viermal so groß sein müssen, wenn auch die zweite, dritte und vierte Strahlung das Ionisationsgefäß erreichen. Wurde Radium verwendet, welches von seiner Emanation befreit war, wobei man es also nur mit der ersten Zerfallsstufe zu tun hatte, so ergab sich eine viel einfachere Kurve, wie auch nach der Theorie gefordert wird,

und zwar deutete dieselbe darauf hin, daß die bei der ersten von den vier in Betracht kommenden Verwandlungsstufen fortgeschleuderten α-Teilchen das kleinste Durchdringungsvermögen besitzen. P. E.

---

38. ***W. H. Bragg* und *R. Kleeman*.** *Über die Ionisierungskurven des Radiums* (Phil. Mag. (6) 8, S. 726—738. 1904; Jahrb. d. Rad. u. El. 2, S. 4—18. 1905). — Die im vorigen Referat mitgeteilten Versuche über die durch die verschiedenen Arten von α-Strahlen in verschiedenen Abständen von der Strahlungsquelle hervorgebrachte Ionisierung sind hier weiter fortgeführt worden.

Die Verf. kommen u. a. zu dem Resultate, daß das α-Teilchen am Ende seiner Bahn ein wirksamerer Ionisator ist, als vorher.

Die bei der ersten radioaktiven Veränderung fortgeschleuderten α-Teilchen vermögen in Luft bei Atmosphärendruck und Zimmertemperatur etwa 3,5 cm weit vorzudringen, die bei der zweiten induzierten Aktivität etwa 6,7 cm, während die Strahlungen der beiden anderen Umwandlungsprodukte ein Durchdringungsvermögen von etwa 4,5 bez. 4,0 cm besitzen.

Zum Schluß werden noch einige Messungen über den Krümmungsradius der Bahn der α-Strahlen in einem Magnetfelde mitgeteilt, der sich ungefähr der Quadratwurzel aus der Entfernung bis zum Ende der Bahn proportional ergab. P. E.

---

39. ***E. Rutherford*.** *Langsame Umsetzungsprodukte des Radiums* (Phil. Mag. (6) 8, S. 636—650. 1904). — Ein der Radiumemanation ausgesetzter Körper verliert nach dem Entfernen von derselben die auf ihm induzierte Aktivität nicht vollkommen, sondern es bleibt eine sehr kleine Restaktivität zurück, die etwa $^1/_{20000}$ bis unter $^1/_{1000000}$ der Aktivität unmittelbar nach dem Herausnehmen beträgt; die Höhe ihres Betrages hängt sowohl ab von der Menge der angewandten Emanation, als auch von der Expositionsdauer. Es werden in der vorliegenden Arbeit die Natur und die chemischen Eigenschaften dieser materiellen Restaktivität näher untersucht. Zunächst wurde festgestellt, daß dieselbe aus α- und verhältnismäßig sehr vielen β-Strahlen besteht. Während die β-Strahlung aber innerhalb 9 Monaten kaum Änderungen in ihrer Intensität

erkennen ließ, nahm die α-Strahlung in der gleichen Zeit beständig zu. Da diese beiden Strahlungen einander nicht proportional sind, so müssen sie von zwei verschiedenen Produkten herrühren. Wurde ein aktives Platinblech in einem elektrischen Ofen einige Minuten einer Temperatur von etwa 1000° ausgesetzt, so verschwand die α-Aktivität gänzlich, dieselbe ist also bei 1000° flüchtig; die β-Aktivität war dagegen bei dieser Temperatur nicht verändert, sie verflüchtigte sich erst bei einer noch höheren Temperatur. Die Trennung dieser beiden Substanzen, die vom Verf. mit Radium D (β-Strahlen) und Radium E (α-Strahlen) bezeichnet werden, ist am einfachsten mittels einer polierten Wismutplatte auszuführen. Die aktive Materie wurde in Lösung erhalten durch Einführen von verdünnter Schwefelsäure in ein Glasrohr, in dem sich die Emanation von 30 mg Radiumbromid während eines Monats angesammelt hatte. Wurde nun eine polierte Wismutplatte für einige Stunden in die Lösung getaucht, so wurde dieselbe stark aktiv, und zwar sandte sie nur α-Strahlen (ohne eine Spur von β-Strahlen) aus. Durch Eintauchen mehrerer solcher Wismutplatten konnte die α-Aktivität fast vollkommen entfernt werden; die gesamte β-Aktivität blieb in der Lösung zurück. Die aktive Materie auf dem Wismut änderte ihre Aktivität nicht merklich innerhalb 5 Monaten. Die β-Strahlen des Radiums D sind etwas weniger durchdringend als die des Radiums C (früher vom Verf. als Radiumemanation X, III, vgl. Beibl. 28, S. 837, bezeichnet); die α-Strahlen des Radiums E sind nur halb so durchdringend, wie die des Radiums C.

Das die β-Strahlen aussendende Produkt D geht dem α-Strahlen aussendenden E voraus. Unter gewissen Annahmen wurden die Zeiten angenähert berechnet, innerhalb deren die Substanzen halb zerfallen sind, und zwar für Radium D zu etwa 40 Jahren, für Radium E zu etwa 1 Jahr. Wir haben daher für die letzten 3 Stufen:

	halb zerfallen in:	
Radium C	28 min	α-β-γ-Strahlen
↓		
Radium D	etwa 40 Jahren	β-Strahlen
↓		
Radium E	etwa 1 Jahr	α-Strahlen

Der Verf. stellt weiter Betrachtungen darüber an, ob nicht die Substanzen Radium D und E vielleicht schon früher getrennt worden und unter anderem Namen bekannt sind. Das Radium D ist vielleicht (?) der radioaktive Bestandteil des Hofmannschen Radiobleis. Das Radium E ist dagegen sehr wahrscheinlich der radioaktive Bestandteil des Radiotellurs von Marckwald, da derselbe es auch als Absatz von radioaktiver Materie durch Eintauchen einer Wismutplatte in eine Lösung von Pechblende erhielt. Der Verf. konnte feststellen, daß das Durchdringungsvermögen der α-Strahlen beider Körper durch Aluminium gleich ist. Auch das Polonium enthält wahrscheinlich denselben Bestandteil Radium E; ein Vergleich der Durchdringungsfähigkeit der Strahlungen ist aus dem Grunde schwerer auszuführen, weil das Polonium nicht als oberflächlicher Absatz der radioaktiven Materie, sondern mit Wismut gemischt, erhalten wird. Die Aktivität fällt indessen für beide Körper in nahezu der gleichen Zeit auf die Hälfte. P. E.

---

40. ***E. Rutherford.*** *Sich langsam umwandelnde Produkte des Radiums* (Nat. 71, S. 341—342. 1905). — Im Anschluß an die im vorigen Referat besprochene Arbeit ergaben weitere Versuche, daß Polonium, Radiotellur und Radium E sehr ähnliche radioaktive und chemische Eigenschaften besitzen. Jedes liefert nur α-Strahlen und jedes setzt sich auf einer in die Lösung getauchten Wismutplatte ab. Der radioaktive Bestandteil ist wahrscheinlich bei allen drei derselbe und ist ein Zersetzungsprodukt des Radiums. Das nichtstrahlende Radium D, welches entsteht wenn das Radium die Stadien A, B und C durchgemacht hat, erzeugt kontinuierlich eine andere Substanz, das Radium D_1, welches im Verlauf von wenigen Wochen umgewandelt wird und β-Strahlen aussendet. Dieses Produkt D_1 liefert E (Polonium). Die Zeit, in welcher D zur Hälfte umgewandelt ist, beträgt ungefähr 40 Jahre. Das Radium D ist der aktive Bestandteil des Radiobleis von Hofmann, wie auch aus der Veröffentlichung von Hofmann, Gonder und Wölfl (Drudes Ann. 15, S. 3. 1904) hervorgeht. Die Schlußfolgerung Debiernes, daß Radioblei und Polonium identisch seien, ist angesichts dieser Ergebnisse nicht mehr haltbar. — Falls keine neuen Zwischenprodukte mehr entdeckt

werden, dürfte es, um Verwechslungen zu vermeiden, sich empfehlen, das Radium D_1 als Radium E zu bezeichnen und das α-Strahlen gebende Produkt (Polonium) Radium F zu nennen.
H. Kffn.

---

41. *E. Solvay. Über das gleichzeitige Bestehen benachbarter sehr verschiedener Temperaturen und die Unmöglichkeit, dieselben nachweisen zu können* (C. R. 139, S. 44—46. 1904). — Der Verf. sucht durch einige weitere Gründe seine Beibl. 29, S. 55 mitgeteilte Ansicht zu bekräftigen, daß die radioaktiven Substanzen nur die von der Sonne stammende strahlende Energie aufnehmen und sie konzentriert wieder abgeben. P. E.

---

42. *St. Meyer und E. R. v. Schweidler. Untersuchungen über radioaktive Substanzen. II. Über die Strahlung des Urans* (Wien. Ber. 113, IIa, S. 254—276. 1904). — Die Verf. stellten einige Messungen darüber an, inwieweit Urannitratlösungen als Bezugsnormale für Aktivitätsbestimmungen zu verwenden sind, und sie untersuchten daher die Abhängigkeit der Strahlung von der Oberflächengröße, der Schichtdicke und der Konzentration der Lösung. Es wurde gefunden, daß zwischen der Strahlung und der Oberflächengröße Proportionalität besteht; ferner ist die Strahlung für Schichtdicken größer als 1 cm praktisch konstant, bei geringerer Dicke nimmt sie schnell ab; außerdem nimmt dieselbe nahezu der Konzentration proportional zu. Um die auf solche Lösungen bezogenen Werte mit den auf metallisches Uran bezogenen Angaben vergleichen zu können, wurden die absoluten Werte des Sättigungsstromes bestimmt, und es ergab sich, daß derselbe für eine bei Zimmertemperatur gesättigte Lösung $88 \cdot 10^{-15}$ Amp./cm^2 beträgt.

Die von Crookes angegebene Trennung zweier verschieden aktiver Bestandteile im Urannitrat durch Auskristallisieren aus ätherischer Lösung wurde wiederholt und quantitativ verfolgt. Die Zeitkonstante für die Erholung der β-inaktiven ätherischen Fraktion ergab sich in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen zu 22 Tagen; der Abfall bei dem wasserlöslichen Teile lieferte dagegen für dieselbe etwa 2 Tage. Ferner wurden spontane Änderungen insbesondere der β-Strahlung bei aus gewöhnlichen wässerigen Lösungen frisch auskristallisierten

Urannitratkristallen festgestellt. Der Gang zeigt sich bei den verschiedenen Proben etwas verschieden, vielleicht im Zusammenhange mit der Dicke der Schicht. Er besteht, wo er am ausgesprochensten ist, in einem Abnehmen zu einem Minimum in etwa 4 Tagen und allmählichem Wiederansteigen, welches nach mehreren Wochen noch nicht zum Stillstand gelangt war.
P. E.

---

43. ***A. Debierne.*** *Über das radioaktive Blei, das Radiotellur und das Polonium* (C. R. 139, S. 281—283. 1904; Jahrb. d. Radio. u. Elektr. 1, S. 220—222. 1904). — Der Verf. verarbeitete größere Mengen von nach dem Entfernen des Radiums aus der Pechblende übrig gebliebenen Resten auf radioaktives Blei und kam im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen zu dem Resultate, daß in der Pechblende nur *eine* der drei Substanzen Polonium, Radioblei und Radiotellur vorhanden ist, welche durch Schwefelwasserstoff in saurer Lösung gefällt wird. Dieselbe ist natürlich als Polonium zu bezeichnen, da ihr dieser Name von den Curies zuerst gegeben ist. Der Verf. begründet seine obige Behauptung vor allem damit, daß eine radioaktive Substanz nicht durch ihre chemischen Eigenschaften charakterisiert werden darf, da man es ja nur mit den allerminimalsten Substanzmengen zu tun hat, sondern daß sie vielmehr nach Maßgabe ihres radioaktiven Verhaltens zu definieren ist; die Strahlungen des Poloniums, Radiotellurs und Radiobleies stimmen aber vollkommen miteinander überein.

Daß das Polonium seine Aktivität allmählich verliert, während das Radioblei eine konstante, wenn auch nur sehr schwache Aktivität besitzt, wird äußeren Umständen zugeschrieben, die indessen noch aufzuklären sind. P. E.

---

44. ***W. Marckwald.*** *Über das Radiotellur. IV.* (Chem. Ber. 38, S. 591—594. 1905). — Die chemischen Werke Dr. Rich. Sthamer in Hamburg stellten dem Verf. ein Quantum Rohtellur zur Verfügung, das aus 5 Tonnen Rückständen der Joachimsthaler Uranfabrikation, entsprechend ca. 15 Tonnen Pechblende, abgeschieden war. Dieses Rohprodukt wurde in verdünnter Salpetersäure gelöst, die Salpetersäure abgedampft und durch Salzsäure ersetzt und dann aus dieser Lösung durch Einleiten von schwefliger Säure ein Gemenge von Selen, Tellur

und *Radiotellur* ausgefällt. Der Niederschlag, dessen Menge insgesamt 16 g betrug, wurde durch Salpetersäure oxydiert und das entstandene Radiumtelluroxyd von den anderen Oxyden durch Behandeln mit Ammoniak, in welchem die letzteren löslich sind, befreit. Der geringfügige Rückstand von etwa 3 mg stellt die ganze Ausbeute an Radiotellur dar. Dieses Präparat übertrifft in seiner Wirksamkeit die früheren ganz enorm; für die meisten physikalischen Untersuchungen genügen tausendstel Milligramm, für Demonstrationszwecke hundertel Milligramm. — Untersuchungen über die Dauer der Aktivität haben ergeben, daß die Wirkungen des Radiotellurs allmählich abnehmen. Die Aktivität klingt in 139,8 Tagen auf die Hälfte ab, Meyer und v. Schweidler fanden an käuflichen, Radiotellur tragenden Wismutstäbchen bez. Kupferplatten im Einklang damit 135 Tage. Die mittlere Lebensdauer des Radiortelluratoms beträgt 201,7 Tage. Das Radiotellur ist ein einheitlicher radioaktiver Stoff und verschieden von dem *Polonium*, welches, wie aus der Abklingung hervorgeht, ein Gemenge radioaktiver Substanzen, darunter zweifelsohne auch Radiotellur, vorstellt. Das von Rutherford entdeckte, relativ beständige Umwandlungsprodukt der Radiumemanation, dessen Aktivität in einem Jahr auf die Hälfte heruntergeht, ist kein Radiotellur, ist möglicherweise jedoch im Wismut-Poloniumnitrat enthalten. H. Kffn.

---

45. ***F. Giesel.*** *Uber Emanium* (Chem. Ber. 37, S. 3963—3966. 1904). — Um Aufschluß über die Identität des Emaniums mit dem Aktinium Debiernes zu bekommen, hat der Verf. bei seinem jüngsten Aufenthalte in Paris beide Präparate an einem mitgebrachten Sidotblendenschirm verglichen. Es zeigte sich völlige Gleichheit im Verhalten derselben. Trotzdem hiernach die Identität zu bestehen scheint, sind doch gewisse andere Unterschiede vorhanden. Die Aktivität der Emaniuminduktion sinkt in je 34,4 Minuten auf die Hälfte ihres Wertes, die der Aktiniuminduktion dagegen in 40 Minuten. Ferner treten im Phosphoreszenzlicht des Gieselschen Präparats drei Linien auf, die in dem des Aktiniums fehlen. Die drei Linien sind von Prof. Hartmann gemessen worden (Physik. ZS. 5, S. 18 u. 570. 1904; vgl. Beibl. 29, S. 88). Man muß also noch abwarten, ob sich die Gleichheit von Aktinium und

Emanium in jeder Beziehung erweist; bis dahin behält der Verf. die Bezeichnung Emanium bei.

Bei Versuchen, das Anwachsen der Aktivität des Emaniums aufzuklären, wurde aus einem gut aktiven Präparate eine geringe Menge Strontiumchlorid isoliert, welches intensiv β-Strahlen und Emanation aussandte. Die Lösung dieses Chlorids in Wasser ist selbstleuchtend und gibt anhaltend und kräftig β-Strahlen. Der Elektrolyse unterworfen liefert die Lösung äußerst geringe Ausscheidungen, die intensiv α- und β-Strahlen, aber keine Emanation zeigen und die ihre Aktivität schon bis zum nächsten Tage verlieren. Mit Schwefelwasserstoff behandelt ergibt die Lösung eine Trübung und hinterläßt dann auf einem Filter eine unsichtbar kleine Menge einer Substanz, die seit Wochen gleich stark aktiv geblieben war.

Zum Schlusse wird noch ein Versuch mit 0,25 g Radiumbromid beschrieben, aus dem hervorzugehen scheint, daß die Radiumemanation Wasser zersetzt. H. Kffn.

---

46. ***A. Debierne.*** *Über das Aktinium* (C. R. 139, S. 538—540. 1904; Physik. ZS. 5, S. 732—734. 1904). — Nach einer kurzen Darstellung der Haupteigenschaften des Aktiniums sowie des Gieselschen Emanationskörpers (Emanium) kommt der Verf. zu dem Schlusse, daß beide Körper identisch sind und daß ihnen also beiden der Name Aktinium zukommt. Daß das Aktinium bald die eine, bald die andere der seltenen Erden begleitet, rührt daher, daß die chemischen Eigenschaften derselben einander sehr ähnlich sind, auch Unterschiede in den angewandten Konzentrationsverfahren wirken in gleicher Weise. Nach etwa 1500-maligem Umkristallisieren des Mangan-Doppelnitrats der aktiven Erden der Pechblende schieden sich die verschiedenen Körper Lanthan, Praseodym, Neodym und Samarium in der angegebenen Reihenfolge ab; die am wenigsten löslichen Lanthanbestandteile waren fast vollständig inaktiv, dagegen waren die löslichen Bestandteile Neodymsamarium äußerst aktiv, so daß also eine Konzentration der Aktivität mit Neodym und Samarium erzielt war. P. E.

---

47. ***F. Giesel.*** *Über Aktiniumemanation* (Physik. ZS. 5, S. 822—823. 1904). — Erwiderung an Hrn. A. Debierne. Der

Verf. teilt mit, daß er von Anfang an immer auf eine mögliche Identität des Emanationskörpers mit Aktinium hingewiesen habe, Hr. Debierne habe aber auf alle seine Publikationen der letzten Jahre mit Stillschweigen geantwortet und sei gleichfalls seiner Bitte um Überlassung einer kleinen Probe seines Präparates zwecks Vergleich nicht nachgekommen. Er habe ferner viele neue Eigenschaften für seinen Körper angegeben, die vom Aktinium weder bekannt waren, noch später angegeben wurden, und dieses war die Veranlassung zu der Namengebung: Emanium.

P. E.

---

48. ***T. Godlewski.*** *Ein neues radioaktives Produkt aus Aktinium* (Nat. 71, S. 294—295. 1905). — Es wurde ein dem UrX oder ThX entsprechendes Produkt aus Aktinium hergestellt, und zwar dadurch, daß Aktiniumlösungen mit Ammoniak ausgefällt wurden. Der Niederschlag ist fast gar nicht mehr aktiv und enthält nur noch 4 Proz. der Aktivität; damit ist ein Unterschied zwischen Aktinium und Thor festgestellt, denn bei letzteren läßt sich die Aktivität nur bis auf 25 Proz. entfernen. Im Filtrat findet sich ein Produkt, das AcX genannt wird und das mehr als 100 mal aktiver ist als das ursprüngliche Aktinium. Dieses Produkt sendet α- und β- und wahrscheinlich auch γ-Strahlen aus und verliert seine Aktivität in dem Maße als sie das ausgefällte Aktinium wiedergewinnt.

H. Kffn.

---

49. ***F. Zerban.*** *Zur Frage nach der Radioaktivität des Thoriums* (Chem. Ber. 38, S. 557—559. 1905). — Der von K. A. Hofmann und dem Verf. erbrachte Nachweis von Uran im Monazitsande (Beibl. 28, S. 432) wurde vor einiger Zeit von Clemens Winkler angefochten. Der Verf. zeigt nun, daß seine Untersuchungsmethode einwandsfrei ist, und teilt mit, daß die in der Drossbachschen Fabrik bei der Verarbeitung von Monazitsand erhaltenen Phosphatlaugen auf Veranlassung von Winkler durch Brunck in Freiberg geprüft und ebenfalls uranhaltig befunden worden sind. Damit wird bestätigt, daß diejenigen Mineralien, welche radioaktives Thor liefern, zugleich Uran enthalten. Die Aktivität uranfreier Monazitsande ist auf eine Induktion durch Radium, welches von Haitinger und Peters in solchen Sanden nach gewiesen wurde (Beibl. 28, S. 1012), zurückzuführen. Die Frage nach der Radioaktivität ist dadurch in ein neues

Stadium getreten, daß nach Baskerville das Thor kein einfaches Element ist. H. Kffn.

---

50. ***W. Makower.*** *Das Molekulargewicht der Emanation des Radiums und Thors* (Phil. Mag. 9, S. 56—77. 1905). — Die Molekulargewichte wurden nach der Diffusionsmethode bestimmt. Apparate und Versuche werden ausführlich geschildert und die Schwierigkeiten dargelegt, die sich während der Untersuchung einstellten. Die Versuche mit dem Radium wurden so ausgeführt, daß in bestimmten Zeiten gewisse Mengen von einer mit Emanation versehenen Luft, die sich in dem oben durch einen Stopfen aus Stuck verschlossenen Diffusionsgefäß befand, durch eine seitliche Leitung einem Meßgefäß zugeführt wurden. In den Meßgefäß wurde die jeweils noch vorhandene Radioaktivität ermittelt. Unter Berücksichtigung unvermeidlicher Fehler ergaben sich für das Molekulargewicht der Radiumemanation die Zahlen 85,5, 97 und 99, so daß unter Voraussetzung der Einatomigkeit diese Emanation im periodischen System der Elemente zwischen Mo (96,0) und Ru (102) zu stehen käme. Für die Thoremanation mußte in anbetracht der raschen Vergänglichkeit derselben eine andere Versuchsanordnung getroffen werden. Ein emanationhaltiger Luftstrom wurde durch ein Meßgefäß geführt, dann durch ein Diffusionsgefäß, das in den wesentlichen Teilen aus porösen Porzellanplatten bestand, und schließlich nochmals durch ein Meßgefäß. Die Differenz der Radioaktivitäten in den beiden Meßgefäßen maß den im Diffusionsgefäß eingetretenen Verlust an Emanation, der sich aus zwei Teilen zusammensetzt, erstens dem Verlust durch Diffusion, zweitens dem Verlust durch Abklingen der Emanation. Der Betrag des letzteren konnte dadurch gefunden werden, daß an Stelle des porösen Gefäßes ein solches aus Glas angebracht wurde. Durch Parallelversuche mit Radiumemanation ließ sich dann nachweisen, daß die Thoremanation beinahe ebenso rasch diffundiert wie erstere. Beide Emanationen haben daher annähernd dasselbe Molekulargewicht, allenfalls scheint das der Thoremanation etwas geringer zu sein. H. Kffn.

---

51. ***J. Stèp und F. Becke.*** *Das Vorkommen des Uranpecherzes zu St. Joachimsthal* (Wien. Anz. 1904, S. 322—324).

— Das Uranpecherz findet sich in St. Joachimsthal auf den Erzgängen stets in der Mineralgesellschaft: Quarz–Uranerz–Dolomit. Das Uranerz ist jünger als die Kobalt-, Nickel-, Wismuterze, jedoch älter als die Mehrzahl der Sulfide und hauptsächlich als die Silbererze. Es ist wahrscheinlich, daß es aus kohlendioxydhaltigen Lösungen, welche den Urangehalt aus der Tiefe emporheben, zur Absetzung gelangt. — Uranerz, das noch nie vom Lichte getroffen ist, verhält sich photographisch ebenso aktiv wie belichtetes. H. Kffn.

---

52. **R. J. Strutt.** *Bemerkungen über die Radioaktivität verschiedener Substanzen* (Phil. Mag. (6) 8, S. 618—619. 1904). — Der Verf. teilt eine Reihe weiterer Substanzen mit, die von ihm auf ihren Gehalt an Radium hin untersucht worden sind (vgl. Beibl. 28, S. 982). P. E.

---

53. **W. A. Davis.** *Ist Selen radioaktiv?* (Nat. 70, S. 506. 1904). — Um zwischen den beiden Hypothesen, die zur Erklärung der Radioaktivität gemacht worden sind, nämlich der des atomistischen Zerfalls oder einer molekularen Umlagerung, eine Entscheidung zu treffen, untersuchte der Verf. das Selen, welches nur ein verhältnismäßig kleines Atomgewicht (79) besitzt, so daß eine Instabilität des Atoms ausgeschlossen erscheint, und welches ferner große molekulare Umwandlungen erleiden kann. Es wäre ja möglich, daß die Intensität der intermolekularen Schwingungen ausreichte, um eine Strahlung ähnlich der des Radiums hervorzubringen, welche, indem sie das Selen ionisiert, dasselbe dadurch leitend machte. Bei den diesbezüglichen Versuchen wurde ein Stück Selen auf eine dreifach in schwarzes Papier eingewickelte photographische Platte gelegt und 36 Stunden dem Sonnenlichte ausgesetzt. Nach dem Entwickeln wurde ein scharfer schwarzer Fleck auf klarem Hintergrund erhalten, und zwar am deutlichsten mit frisch hergestelltem *metallischem* Selen. Weitere Versuche werden in Aussicht gestellt, welche zeigen sollen, daß die Wirkung nicht etwa von Selendampf herrührt. P. E.

---

54. **S. M. Losanitsch.** *Die radioaktiven Cinnabaryte* (Chem. Ber. 37, S. 2904—2906. 1904). — Auf photographischem Wege wurde nachgewiesen, daß gewisse Quecksilbererze, Cinna-

baryte, aus Avala, Bare (Serbien) und Idria (Österreich) radioaktive Eigenschaften besitzen; dieselben wirken indessen bedeutend schwächer als die Pechblende. Der radioaktive Bestandteil ist nicht das Radium, es ist vielmehr wahrscheinlich, daß das radioaktive Element mit dem Quecksilber verwandt ist, daß wir also vielleicht ein Radiomerkur vor uns haben, welches demnach zu der Zn–Cd–Hg-Reihe des periodischen Systems der Elemente gehören würde. Der Verf. beabsichtigt später noch theoretisch zu entwickeln, daß alle homologen Reihen des periodischen Systems mit einem radioaktiven Elemente endigen werden.

Das Radiomerkur ist ebenso, wie die übrigen Glieder der Zn–Hg-Reihe, leicht flüchtig, denn nach dem Rösten des Cinnabaryts besitzt der zurückbleibende Teil keine Radioaktivität mehr. Wäre dasselbe mit dem Radium identisch, so wäre dieses nicht möglich gewesen. P. E.

---

55. ***G. Martinelli.*** *Radioaktivität von Gesteinen aus der Nähe von Rom* (Atti R. Acc. dei Linc. 13, S. 441—444. 1904). — Radioaktivität wurde hauptsächlich an Eruptivgesteinen angetroffen. Sedimentgesteine erwiesen sich meist inaktiv. Untersucht wurden Tuffe, Laven, Trachyte und einige Materialen sedimentären Ursprungs, insgesamt 43 Proben. H. Kffn.

---

56. ***J. Danne.*** *Über ein neues radioaktives Mineral* (C. R. 140, S. 241—243. 1905). — Bleihaltige Tone, Pegmatite und insbesondere Pyromorphite aus der Gegend von Issy-l-Évèque (Saône-et-Loire) enthalten Radium. Da Radium sonst nur zugleich mit Uran vorkommt, so ist es wahrscheinlich, daß das Radium erst vor kurzer Zeit unter der Mithilfe von radioaktiven Wassern in diese Mineralien hineingelangt ist. Die in der Gegend von Issy-l-Évèque zirkulierenden Wasser sind in der Tat aktiv und liefern Radiumemanation. Die geringen Mengen Radium, die sie aus die Tiefe emporführen, werden in den durchlässigen Schichten und im Pyromorphit zurückgehalten. Das Auftreten von Radium in dieser Gegend ist nicht überraschend, da in einem nur 40 km entfernten Ort Autunit nachgewiesen ist. Der Gehalt des Pyromorphits an Radium ist ein wechselnder, aber immerhin ein so reichlicher,

daß die Verarbeitung auf Radium, die von Armet de Lisle in Nogent-sur-Marne durchgeführt wird, sich lohnt. H. Kffn.

---

57. ***F. Henrich.*** *Untersuchungen über die Wiesbadener Thermalquellen und deren Radioaktivität. I.* (Wien. Anz. 1904, S. 320—321). — Gas, Wasser und Sinter der bedeutendsten Wiesbadener Thermalquellen sind stark radioaktiv. Das Gas, das vorzugsweise aus Kohlensäure, wenig Sauerstoff, Stickstoff und Argon besteht, enthält eine radioaktive Emanation, die sich auch im Wasser vorfindet. Gas und Wasser verlieren ihre Aktivität ziemlich rasch, die Sinter dagegen bewahren sie Jahrzehnte lange. H. Kffn.

---

58. ***H. Mache.*** *Über die Radioaktivität der Gasteiner Thermen* (Wien. Anz. 1904, S. 342—343; Wien. Ber. **113**, IIa, S. 1329—1353. 1905; Monath. f. Chem. **26**, S. 349—372. 1905). — Das Gasteiner Thermalwasser und Quellgas enthält reichliche Mengen einer radioaktiven Emanation, welche alle Eigenschaften der Radiumemanation aufweist. Der Gehalt an Emanation wechselt von Quelle zu Quelle und steht möglicherweise mit der Richtung der Quellspalten im Zusammenhang; falls dieses zuträfe, wäre die Nord–Südrichtung eine bevorzugte. Die Quellen führen ein Schlammmineral, den Reissacherit, eine Art Braunstein, welches ungefähr ebenso aktiv wie metallisches Uran ist und seine Aktivität sehr lange Zeit bewahrt. Die Emanation des Reissacherits ist dieselbe wie die des Wassers. Bei der chemischen Behandlung des Minerals bleibt die Aktivität beim Baryum. Es ist anzunehmen, daß die Thermen aus in der Tiefe gelagertem, radiumhaltigem Gestein kommen und daß sie etwas Radium aufgelöst haben, welches sich mit dem Reissacherit wieder absetzt. Auffallend erscheint, daß hier Radium ohne Uran vorkommt. H. Kffn.

---

59. ***A. Schmidt.*** *Über Radioaktivität einiger Süßwasserquellen des Taunus* (Physik. ZS. 6, S. 34—37. 1905; Progr. d. Realgymn. Wiesbaden 1905). — An drei Taunusquellen wurde nachgewiesen, daß die durch sie aktivierte Luft Emanation abgibt, daß die Aktivität wahrscheinlich nur in Form von Emanation enthalten ist und daß die Aktivität Radioaktivität ist. Die Versuchsanordnung ist ausführlich beschrieben. Von Inter-

esse erscheint die auch schon von Henrich (s. o.) beobachtete Tatsache, daß die Süßwasserquellen der Umgebung Wiesbadens fast durchweg stärker aktiv sind als die Thermen. H. Kffn.

---

60. *G. A. Blanc. Über die Radioaktivität von Mineralquellen* (Phil. Mag. 9, S. 148—154. 1905). — Der Verf. teilt die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die radioaktiven Eigenschaften mit, welche er an den Ausscheidungen alpiner Mineral- und Thermalwasser beobachtet hat. Besonders interessant ist die „Source d'Alun" in Aix-les Bains, welche an ihrer Oberfläche eine viskose, teilweis organische Substanz, „Barégine" genannt, ausscheidet, die beträchtlich aktiver ist als alle anderen Materialien aus dieser Quelle. Die Untersuchungen zeigen, daß bei einer großen Anzahl Quellen die Ausscheidungen neben der Aktivität und der Emanation, welche wahrscheinlich von Spuren von Radium herrühren, auch noch einen anderen radioaktiven Bestandteil enthalten, der mit Thor identisch zu sein scheint. Die Emanation dieses Bestandteils verliert die Hälfte ihrer Aktivität in etwa einer Minute; die erregte Aktivität fällt in ungefähr 11 Stunden auf die Hälfte. Versuche, diesen radioaktiven Bestandteil auf chemischem Wege zu isolieren, sind im Gange. H. Kffn.

---

61. *A. Herrmann und F. Pesendorfer. Über die Radioaktivität des dem Karlsbader Sprudel entströmenden Gases* (Physik. ZS. 6, S. 70—71. 1905). — Die Verf. bedienten sich bei ihren Untersuchungen, ob das Karlsbader Thermalwasser oder die demselben entstammenden Produkte eine Radioaktivität erkennen lassen, in der Hauptsache der photographischen Methode. Lichtdicht in schwarzen Karton eingewickelte sehr empfindliche photographische Platten wurden mit 4 mm dicken, aus Bleiblech ausgeschnittenen Figuren armiert und sodann dem Einfluß der zu prüfenden Objekte ausgesetzt. Weder Sprudelwasser, noch Sinter, Sprudelsalz und Sprudellauge zeigten eine Einwirkung auf die Platte, obwohl die Expositionszeit bis auf 32 Tage ausgedehnt wurde. Mit dem dem Sprudel entstammenden Gase, welches durch eine mit Zu- und Abflußrohr versehene Glasglocke geleitet wurde, die über eine armierte Platte gestellt war und durch die 50 bis 60 l Gas in der Stunde

geleitet wurden, wurde dagegen ein positives Resultat erhalten, indem nach 26 tägiger Einwirkung überall dort, wo kein Metall auflag, eine Schwärzung erhalten wurde. Nachdem die CO_2, welche 99,2 Proz. des Gasgemisches ausmachte, durch Kalilauge absorbiert war, wurden mit dem verbliebenen Gasreste sehr viel stärkere Wirkungen erzielt (eine deutliche Schwärzung trat schon nach 4 Tagen ein). Auch auf elektrischem Wege mittels eines Elster-Geitelschen Elektroskops ließ sich die Radioaktivität nachweisen. Nachdem der Gasrest auch noch von O_2 und N_2 befreit war, zeigte die schließlich noch übrig gebliebene kleine Gasmenge in einer Geisslerröhre untersucht das Helium- und das blaue Argonspektrum. P. E.

---

62. *C. Carpini. Über die elektrische Zerstreuung der Thermalquellen von Acquasanta* (Atti R. Acc. dei Linc. 13, S. 444—447. 1904). — Die unweit vom alten Salaria auf dem rechten Ufer des Tronto gelegenen Quellen von Acquasanta (Ascoli Piceno) sind von alter Berühmtheit. Sie kommen aus mehreren Grotten, auf deren Grund sich große Mengen von Fango und Wasser befinden, und die reich sind an Kohlendioxyd und Schwefelwasserstoff. Das Wasser ist klar und ungefärbt und enthält nach den Analysen von Carlinfantin und Trottarelli Ammoniak, Calcium, Magnesium, Eisen, Natrium, Kalium und Aluminium nebst Spuren von Baryum, Strontium, Cäsium und Rubidium; schweflige Säure, Kohlendioxyd und Stickstoff enthält es gleichfalls. Die Temperatur ändert sich mit den Jahreszeiten; im September war sie in einer Grotte 34,4°, in einer anderen 36,2°. Die Messungen ergaben, daß die Luft der Grotten viel weniger zerstreuend wirkt als die freie Außenluft und daß eine negative Unipolarität zu bestehen scheint. Der Verf. schließt aus seinen Versuchen, daß die therapeutischen Eigenschaften des Fangos und des Wassers nicht, wie Elster und Geitel gedacht hatten Beibl. 28, S. 694), vom Grade der Radioaktivität abhängen. H. Kffn.

---

63. *F. Giesel. Über das Vorkommen von Radium und radioaktiven Edelerden in Fangoschlamm und in Ackererde von Capri* (Chem. Ber. 38, S. 132—133. 1905; Physik. ZS. 6, S. 205—206. 1905). — Der Verf. erhielt nach dem bei den Uranezen üblichen Verfahren zur Abscheidung radioaktiver Substanzen

auch aus dem Fango und der Caprierde das Radium (aus dem Fango auch Emanium) und die radioaktiven Edelerden in sehr konzentriertem Zustande, was durch eine auf mehr als den tausendfachen Betrag gesteigerte Zerstreuung im Elster-Geitelschen Apparat nachgewiesen wurde. Uran konnte in beiden untersuchten Erden nicht nachgewiesen werden. P. E.

---

64. ***J. Elster und H. Geitel.*** *Weitere Untersuchungen über die Radioaktivität von Quellsedimenten* (Physik. ZS. 6, S. 67—70. 1905). — Aus dem natürlichen Sediment vom Kurbrunnen in Nauheim wurde auf chemischem Wege das Radium mit dem Baryum zusammen in 1500-facher Konzentration abgeschieden und ferner eine Ammoniakfällung erhalten, welche die charakteristischen Eigenschaften des Thors (gemessen durch das Abklingen der induzierten Aktivität) besaß. Der Badener Thermalschlamm lieferte ebenfalls Radiobaryum in starker Konzentration, dagegen hatten die aus ihm gewonnenen Ammoniakniederschläge die Eigenschaft, daß sie zwar Thoremanation ausgaben, dabei aber gleiche Gewichtsmengen des Thoriumhydroxyds um das 80- bis 150-fache an Intensität der Becquerelstrahlung übertrafen. Eine genügende Erklärung hierfür liegt noch nicht vor.

Die chemische Abscheidung des Thoriums glückte weder in diesem, noch im ersten Falle. P. E.

---

65. ***J. Borgmann.*** *Untersuchung einiger russischer heilkräftiger Badeschlamme hinsichtlich ihrer Radioaktivität* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 3, Phys. T., S. 183—203. 1904). — In Berichtigung eines früheren Referates (Beibl. 29, S. 270) möge aus dieser ausführlicheren Darstellung noch mitgeteilt werden, daß von den zur Untersuchung dienenden Heilschlammen einer sich als entschieden inaktiv erwies; bei zwei anderen beobachtete man, jedoch nicht mit Sicherheit, Spuren von Aktivität, während der Badeschlamm von Arensburg (auf der Insel Oesel im Rigaschen Meerbusen) und von Kujalnizki Liman (bei Odessa) sich als entschieden radioaktiv erwiesen und sich aus dem letzteren beim Erhitzen ein radioaktives Gas entwickelte. Der Verf. glaubt die heilkräftige Wirkung der genannten Badeschlamme in ihrer Radioaktivität suchen zu dürfen. H. P.

---

66. *S. Skinner. Radioaktivität und Londoner Lehm* (Nat. 70, S. 553. 1904). — Es wurden die an verschiedenen Gegenden Londons bei Kanalisationsarbeiten zu Tage geförderten Lehmschichten auf einen etwaigen Gehalt an radioaktivem Gas hin untersucht; das Resultat verlief negativ. Dagegen ließ sich leicht ein radioaktives Gas in dem Wasser eines tiefen Brunnens nachweisen, welches unter der Lehmschichte verläuft. Der Lehm bildet also eine Decke, welche das radioaktive Gas nicht durchdringen kann, und eine radioaktive Substanz kann nur dann weiter vordringen, wenn das Wasser, in dem sie enthalten ist, weiter vorzudringen vermag. P. E.

---

67. *B. B. Boltwood. Über die Radioaktivität natürlicher Gewässer* (Sill. J. 18, S. 378—387. 1904). — Es wird in der vorliegenden Abhandlung eine Methode zur quantitativen Bestimmung des radioaktiven Gases angegeben, welches in einer bestimmten Wassermenge enthalten ist, und ferner die Herstellungsweise einer bequemen Bezugseinheit angegeben, um die Resultate mit denen anderer Forscher vergleichen zu können. Auf die Einzelheiten des Apparats einzugehen würde hier zu weit führen, zumal keine neuen Gesichtspunkte auftreten. Als Bezugseinheit wurde die Radiumemanation gewählt, welche von einer bestimmten Menge Uraninit abgegeben wird, wenn dieselbe in Königswasser aufgelöst, die Lösung mit Wasser verdünnt und das Gas durch Kochen ausgetrieben wird.

Es wurde Wasser verschiedener Herkunft untersucht und gefunden, daß es in verschiedenem Grade radioaktiv war, und daß das aus ihm gewonnene Gas Radiumemanation enthielt.

Läßt man kaltes reines Wasser auf gepulverte Uranmineralien wirken, so wird nur eine sehr kleine Spur des in denselben enthaltenen Radiums gelöst; heißes Wasser wirkt nur wenig stärker. Dagegen kann schon eine sehr kurze Berührung mit Uranmineralien dem Wasser deutliche radioaktive Eigenschaften verleihen, die von gelöster Emanation herrühren. Auch kann das Wasser leicht meßbare Mengen von Radiumemanation einfach dadurch aufnehmen, daß es mit Gasgemischen in Berührung steht, die Emanation enthalten. P. E.

---

68. ***E. F. Burton.*** *Über ein aus Rohpetroleum gewonnenes radioaktives Gas* (Physik. ZS. 5, S. 511—516. 1904; Phil. Mag. (6) 8, S. 498—508. 1904). — Die von dem Verf. untersuchten Petroleumproben befanden sich in einer in einem Wasserbade stehenden 3-Literflasche, von der aus ein Gasableitungsrohr zu einer Schwefelsäuretrockenflasche, darauf zu einem mit Eis gekühlten Kondensationsgefäße, einer Phosphorpentoxydröhre und schließlich zu einem Zylinderkondensator führte, dessen aus galvanisiertem Eisen bestehender Mantel während der ganzen Dauer der Versuche auf einem Potentiale von 168 Volt erhalten wurde, und in dessen Achse sich die mit einem Dolezalek-Elektrometer verbundene zweite Elektrode befand. Nachdem das Wasser im Heizbade zum Sieden erhitzt war, ließ man 15 Minuten lang Luft durch das Öl hindurchperlen und in den Zylinder eintreten. Der Zylinder wurde dann für sich abgeschlossen und die Leitfähigkeit des Gases durch Messen des Sättigungsstromes zu verschiedenen Zeiten bestimmt. Es ergab sich, daß das Rohpetroleum ein stark radioaktives Gas enthält, welches in dem Zylinder eine beträchtliche Leitfähigkeitssteigerung hervorruft. Die sofort nach dem Abschließen des Gefäßes beobachtete Leitfähigkeit stieg innerhalb 3 Stunden noch um etwa 40 Proz. an; hierauf nahm sie nach einem Exponentialgesetze ab, und zwar fiel sie stets in 3,125 Tagen auf ungefähr die Hälfte ($1/\lambda = 557000$), so daß wir es hier wahrscheinlich wieder mit der Radiumemanation zu tun haben.

Durch wiederholtes Hindurchperlenlassen von Luft durch dieselbe Ölprobe an verschiedenen Tagen ergab sich, daß in dem Rohpetroleum eine aktive Substanz enthalten sein muß, die andauernder als die Radiumemanation ist, da sich immer noch eine gesteigerte Leitfähigkeit in dem Zylinder nachweisen ließ.

Es wurde auch der Abfall der in dem Zylinder hervorgerufenen induzierten Aktivität beobachtet und gefunden, daß dieselbe in ungefähr 35 Minuten auf die Hälfte sinkt.

P. E.

---

69. ***R. Schenk.*** *Radioaktive Eigenschaften der Luft, des Bodens und des Wassers in und um Halle* (Diss. 51 S. Halle 1904; Jahrb. d. Rad. u. El. 2, S. 19—41. 1905). — Der Verf. findet als Durchschnittswerte für die mit dem Elster-

Geitelschen Zerstreuungsapparate gemessenen Elektrizitätszerstreuungen, d. h. für die Zerstreuungskoeffizienten $a = 100\, dV/V$, in Halle die Werte $\overset{-}{a} = 1{,}281$, $\overset{+}{a} = 1{,}181$, also $\overset{-}{a} : \overset{+}{a} = 1{,}085$. Die von Elster und Geitel für die Vergleichung von Drahtaktivierungen im Freien durch Laden eines ausgespannten Drahtes auf ein hohes Potential eingeführte Aktivierungszahl A ergab sich zu 14,03, wenn der Draht negativ, zu 1,18, wenn er positiv geladen wurde. Die Zerstreuungskoeffizienten waren abhängig von der Windstärke, Windrichtung und besonders von der Transparenz der Luft, dagegen unabhängig von der Temperatur und der relativen Feuchtigkeit. Ferner ergab sich eine deutliche Abnahme der Zerstreuungswerte mit wachsendem Luftdruck, bei sinkendem Luftdruck wuchsen sie wieder.

Der Wert von A änderte sich proportional mit den Mittelwerten von $\overset{-}{a}$; von Windrichtung, Windstärke, Transparenz der Luft, Bewölkung des Himmels und relativer Feuchtigkeit war er unabhängig.

Es wurden ferner verschiedene Bodenproben untersucht, und sie erwiesen sich als radioaktiv; am schwächsten die Sande, am stärksten die Tone. Auch die Bodenluft war aktiv. Das Abklingen der Bodenluftemanation ergab die gleiche Konstante wie die Radiumemanation.

Auch verschiedene Quellwasserproben wurden untersucht und sie zeigten große Verschiedenheit in der Stärke der Radioaktivität; Gasteiner Wasser war über 400 mal so aktiv, als Leitungswasser von Halle. Die Abklingungskonstante für Quellwasseremanation zeigte mit der für Bodenluftemanation sowohl wie mit der für Radiumemanation gute Übereinstimmung. Ebenso zeigten die Verteilungskoeffizienten γ von Radium- und Quellwasseremanation, d. h. nach eingetretenem Gleichgewichtszustande bei der innigen Berührung von Wasser und Luft, welche Emanation enthält, das einen konstanten Wert besitzende Verhältnis γ = Dichte der Emanation in Luft zu Dichte der Emanation in Wasser, hinlängliche Übereinstimmung. P. E.

---

70. ***H. M. Dadourian.*** *Radioaktivität der Untergrundluft* (Sill. J. 19, S. 16—22. 1905; Physik. ZS. 6, S. 98—100. 1905). — Während die Aktivität des radioaktiven Gases der Atmosphäre fast ebenso wie die der Radiumemanation abklingt,

stimmen die Beträge des Abfallens der erregten Aktivitäten, welche diese beiden Gase auf einem negativ geladenen Draht absetzen, nicht so gut miteinander überein. Die durch Luft erregte Aktivität sinkt in 45 Minuten, die durch die Radiumemanation erregte schon in 28 Minuten auf die Hälfte ihres Wertes. Da die durch Thoremanation erregte Aktivität erst in etwa 11 Stunden auf die Hälfte abfällt, so vermutet der Verf., daß in der Luft außer der Emanation des Radiums noch die des Thors vorhanden sei. Um dieses zu beweisen, führt er verschiedene Messungen mit Bodenluft aus und findet, daß nach Ablauf von 5 Stunden seit der Erregung ein negativ geladener Draht seine erregte Aktivität in $10^1/_2$ Stunden auf die Hälfte vermindert, also beinahe ebenso langsam wie die durch Thoremanation erregte Aktivität. Da es sehr unwahrscheinlich ist, daß es noch andere unbekannte radioaktive Substanzen mit dem gleichen Abfall der erregten Aktivität gibt, so kann an der Gegenwart von Thoremanation in der Bodenluft nicht mehr gezweifelt werden. H. Kffn.

---

71. ***J. R. Ashworth.*** *Eine Quelle der Ionisation der Atmosphäre* (Nat. 70, S. 454. 1904). — Der menschliche Atem soll. in beträchtlichem Maße die Fähigkeit besitzten, einen geladenen Leiter zu entladen. Atmet man durch ein Metallrohr, in dessen Achse sich ein isoliert befestigter geladener Metallstab befindet, der mit einem Elektroskop verbunden ist, so findet man, daß die Entladungsgeschwindigkeit desselben um 60 bis 70 Proz. gestiegen ist, als wenn dasselbe mit gewöhnlicher Luft angefüllt ist. Das Interessante bei diesem Versuche ist die Tatsache, daß die langsame Verbrennung bei der tiefen Temperatur in der Lunge die Luft in gleicher Weise ionisiert, wie die schnelle Verbrennung bei hohen Temperaturen in Flammen. Diese langsame Ionisation wird ebenfalls, wenn auch in schwächerem Maße, bei der chemischen Einwirkung zwischen der Luft und den lebenden Pflanzen stattfinden können, und in besonderen Fällen auch zwischen der Luft und der anorganischen Materie bei gewöhnlichen Temperaturen, so daß wir hier eine beständige Quelle atmosphärischer Ionisation vor uns haben, ohne daß irgend welche radioaktiven Prozesse herangezogen zu werden brauchten. P. E.

---

72. ***J. Elster* und *H. Geitel*.** *Über die Aufnahme von Radiumemanation durch den menschlichen Körper* (Physik. ZS. 5, S. 729—730. 1904). — Es war den Verf. unmöglich, die von Hrn. Ashworth (vgl. voriges Referat) mitgeteilte Beobachtung, daß die menschliche Atemluft eine gewisse Leitfähigkeit besitzen soll, durch Einblasen einer gewissen Luftmenge unter eine 8,8 l fassende Metallglocke, in der sich ein geeichtes Elektroskop befand, zu wiederholen; es wurde nie eine die normale überschreitende Leitfähigkeit erhalten, so daß bei den Beobachtungen des Hrn. Ashworth eine unbekannte Fehlerquelle wirksam gewesen sein muß.

Im Anschluß hieran wurde die Atemluft einer Person (des Hrn. Dr. Giesel) untersucht, welche kurz zuvor viel mit radioaktiven Substanzen in Berührung gekommen war und die also deren Emanation eingeatmet hatte. Es ergab sich, daß die ausgeatmete Luft ein wesentlich über dem normalen liegendes Leitvermögen hatte. Dasselbe fiel in etwa 3 Tagen auf die Hälfte, es war also wohl Radiumemanation zugegen. Wurde die Luft mit der erhöhten Leitfähigkeit durch frische Luft ersetzt, so zeigte sich, daß der Apparat auch induzierte Aktivität angenommen hatte, die sodann schnell verschwand.

P. E.

---

73. ***P. Becquerel*.** *Untersuchung über die vegetabilische Radioaktivität* (C. R. 140, S. 54—56. 1905). — Aus Anlaß der Mitteilung Tommasinas, daß Pflanzen und Tiere eine an ihre Lebensenergie geknüpfte Radioaktivität zeigen, hat der Verf. Getreidekörner, Moos und Buchsbaumzweige nach dieser Richtung hin geprüft, konnte jedoch nachweisen, daß bei sorgfältigem Ausschluß von Wasserdampf auch nicht die geringste Spur von Radioaktivität beobachtbar ist. H. Kffn.

---

74. ***W. Ternent Cooke*.** *Notiz über Radioaktivität* (Nat. 71, S. 176. 1904). — Im Verlaufe einiger zusammen mit Ramsay ausgeführten Untersuchungen über das chemische Verhalten der β- und γ-Radiumstrahlen wurden Lösungen erhalten, aus denen durch passende Ausfällungen die Aktivität entfernt werden konnte. Es hat sich nun ergeben, daß manche dieser Lösungen, wenn sie Ammoniumsalze enthalten, nach der Vornahme der Ausfällungen beim Eindampfen zur Trockene Rück-

stände hinterlassen, die die Fähigkeit besitzen, die Entladung eines Elektroskops zu *verzögern*. Diese Rückstände verhalten sich also gerade umgekehrt wie die radioaktiven Stoffe; sie zeigen die Erscheinung der „Anti-Aktivität". H. Kffn.

---

75. ***H. Kauffmann.*** *Radiumstrahlen und Benzolderivate* (Chem. Ber. 37, S. 2946—2948. 1904). — Der Verf. läßt Radiumstrahlen auf verschiedene Stoffe einwirken, um ihr Emissionsvermögen zu untersuchen, und findet, daß die meisten Benzolderivate auf diese Weise zur Lumineszenz erregt werden. Die Versuche wurden so angestellt, daß die zu untersuchende Substanz auf ein 0,07 mm dickes Kupferblech aufgelegt oder aufgeschmolzen und dieses Blech in bestimmter meßbarer Entfernung über dem Radium (5 mg Radiumbromid) angebracht wurde. Es zeigte sich, daß sehr geringe Verunreinigungen einen starken hemmenden Einfluß ausüben. Das größte Leuchtvermögen besitzen die ringreichen Benzolderivate, und besonders diejenigen, deren Dampf unter dem Einfluß von Teslaentladungen violett lumineszeirt. Benzolderivate, deren Dämpfe bei den Teslaversuchen nicht leuchten, werden auch von Radiumstrahlen schwer erregt. Gefärbte Benzolderivate sprechen ebenfalls schwierig auf Radiumstrahlen an. Es besteht also zwischen der durch Teslaströme und der durch Radiumstrahlen hervorgerufenen Lumineszenz ein weitgehender Parallelismus. Die Lichtemission scheint durch das Vorhandensein der beiden parallelen Doppelbindungen des Sechsringes bedingt zu sein. Die Farbe des emittierten Lichtes ist bei den meisten Stoffen kaum zu erkennen, bei den sehr gut lumineszierenden farblosen Stoffen ist sie blau bis violett. Den Haupteffekt bei der Lumineszenz üben die β-Strahlen aus, da die auf den Substanzen durch Radiumstrahlen entworfenen Lichtflecke durch einen kräftigen Elektromagneten leicht abgelenkt werden konnten.

P. E.

---

76. ***C. J. Salomonsen*** *und* ***G. Dreyer.*** *Färbungen, welche durch Becquerelstrahlen hervorgebracht worden sind (Anwendung auf die Kristallographie; kolorimetrische Bestimmung der Radioaktivität)* (C. R. 139, S. 533—535. 1904). — Werden Quarzplatten, die senkrecht zur optischen Achse geschnitten sind, Radiumstrahlen ausgesetzt, so werden dieselben stark

gefärbt. In den gefärbten Partien lassen sich u. a. deutlich Linien erkennen, welche Winkel von 120° miteinander bilden, die den Achsen des Kristalls parallel sind. Die Färbung ist aber im allgemeinen sehr unregelmäßig trotz gleichmäßiger Bestrahlung, so daß es unmöglich ist, auf diese Färbungen eine kolorimetrische Methode zur Messung der Stärke der Radioaktivität zu begründen. Glas dagegen färbt sich unter der Wirkung der Becquerelstrahlen, wie dieses schon früher beobachtet wurde, ganz gleichmäßig; am empfindlichsten erwies sich das Borsilikat-Kron-Glas No. 3453 der Firma Schott & Co. in Jena. P. E.

---

77. ***K. Schaum.*** *Über Elektrolyse durch Becquerelstrahlen* (S.-A. aus den Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. z. Marburg No. 4, S. 42—43. 1904). — Eine zur Erde abgeleitete Silbernitratlösung überzieht sich, wenn sie den von 1 mg Radiumbromid ausgehenden β- und γ-Strahlen ausgesetzt wird, an der Oberfläche allmählich mit einer, nach 9 Stunden deutlich sichtbaren metallisch glänzenden Haut, die aus einem Konglomerat kleiner Silberkristalle besteht. Die Abscheidung kommt wahrscheinlich durch die entladende Wirkung der negativen Elektronen zustande; sie ist aber außerordentlich viel größer als die durch Elektrolyse zu erwartende Silbermenge, so daß es sich nicht nur um eine reine Elektrolyse durch negative Elektronen, sondern auch um elektrolytische Wirkungen der durch Ionenstoß entstandenen Gasionen zu handeln scheint. H. Kffn.

---

78. ***V. Gabritschewski.*** *Die elektrische Radiographie* (Phys. ZS. 6, S. 33—34. 1905). — Befinden sich auf einer elektrisierten Ebonitfläche nebst dem Radium verschiedene Gegenstände und werden dieselben und das Radium nach 10—15 Minuten entfernt, so erscheinen auf der Platte nach dem Bestreuen mit einem Gemisch von Schwefel-Mennige prachtvolle, scharf abgegrenzte Abbildungen der Gegenstände. Zur Hervorbringung des Effektes ist eine Berührung zwischen Gegenstand und Platte oder zwischen Radium und Platte nicht unbedingt erforderlich. Durch einige Versuche wird gezeigt, daß es sich um Schattenwirkungen nicht handeln kann. H. Kffn.

---

79. ***C. J. Salomonsen** und **G. Dreyer**. Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des Radiums* (C. R. 138, S. 1543—1545. 1904). — Die Untersuchungen wurden an einer Art Nassula, sowie an einer Zysten bildenden Amöbe ausgeführt. Die Tierchen wurden im hängenden Tropfen untersucht und den Strahlungen in zwei verschiedenen Stärkegraden ausgesetzt. Die stärkere Strahlung hatte nach einer gewissen Zeit immer den Tod zur Folge. Bei der schwächeren Strahlung traten auch gewisse pathologische Veränderungen auf, auch wurde die Vermehrung sehr gehemmt; nach dem Entfernen der Strahlungsquelle erlangten die Tiere indessen ihre normalen Fähigkeiten wieder. Im Vergleich zu den Zysten besitzen die Amöben unter dem Einflusse der Radiumstrahlung eine sehr lange Lebensdauer. P. E.

---

80. ***M. Mendelssohn**. Über die Wirkung des Radiums auf den Zitterfisch (Torpedo marmorata)* (C. R. 140, S. 463—466. 1905). — Die auf der biologischen Station in Arcachon angestellten Versuche ergaben, daß der Zitterfisch unter der Wirkung des Radiums Funktions- und Ernährungsstörungen erleidet. Man findet nach einer kurzen, 20 bis 30 Minuten dauernden Verstärkung eine allmählich wachsende Abschwächung der Entladungen des Fisches. Die Intensität der Entladungen sinkt im Verlaufe von 5 bis 6 Stunden auf die Hälfte herab und bleibt mehrere Tage lang so gering, auch wenn der Fisch wieder in das Wasser gesetzt wird. Eine vollständige Unterdrückung der elektrischen Funktion des Fisches trat nie ein. H. Kffn.

***E. Rutherford**. Die aktuellen Probleme der Radioaktivität* (Arch. de Genève 19, S. 31—60, 125—151. 1905).

***J. Precht**. Versuche mit Radium* (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 22—25. 1905).

***A. Gockel**. Über die radioaktive Emanation der Atmosphäre* (Arch. de Genève 19, S. 151—159. 1905).

***A. Battelli** und **F. Maccarrone**. Sind radioaktive Emanationen elektrisch?* (Physik. ZS. 6, S. 161—164. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 63).

***J. Elster** und **H. Geitel**. Über die Radioaktivität der Quellsedimente* (Arch. de Genève 19, S. 5—30. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 58.

***H. Mache** und **St. Meyer**. Bericht über die Untersuchung der Vöslauer Thermen* (4 S. Vöslau 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 12.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

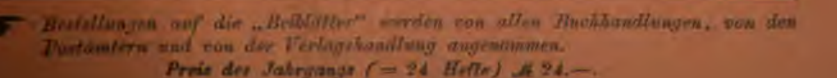
VON

WALTER KÖNIG.

Band 29. Heft 12.



LEIPZIG, 1905.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.
ROSSPLATZ 17.


Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.
Preis des Jahrgangs (= 24 Hefte) ℳ 24.—.

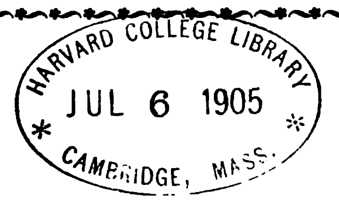
An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes
richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. H. Alt in Kronach in Bayern (H. A.)
Dr. E. Bose in Göttingen (E. Bs.)
Dr. E. Brunner in Greifswald (E. Br.)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
A. Einstein in Bern (Schweiz) (A. E.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Prof. Dr. W. Grosse in Bremen (W. G.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Dr. W. H. Keesom in Leiden (Keesom)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Prof. Dr. A. Korn in München (A. K.)
Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.)
Geh. Rat Prof. Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.)
Prof. Dr. G. Lübeck in Steglitz b./Berlin (Lck.)
Prof. Dr. Th. Posner in Greifswald (Pos.)
Dr. M. Reinganum in Münster i. W. (M. R.)
Dr. Clemens Schäfer in Breslau (Cl. Sch.)
Prof. Dr. K. Schreber in Greifswald (K. Schr.)
Dr. W. Strecker in Greifswald (Str.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)
Dr. S. Valentiner in Halle a. S. (S. V.)
Ingenieur Weichsel in Pittsburg (Wchl.)

Verlag von Johann Ambrosius Barth in Leipzig.



Zum Vertriebe wurde mir übergeben:

Porträt von Friedrich Kohlrausch

bis 1. April 1905
Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt
zu Berlin-Charlottenburg.

Schabkunstblatt nach dem Leben von F. A. Börner.

Plattengröße $30\frac{1}{2} \times 40\frac{1}{2}$ cm, Papiergröße $45 \times 63\frac{1}{2}$ cm.

Verkaufspreis 5 Mark.

Das Bild wurde Herrn Präsident Kohlrausch bei seinem Scheiden von der Reichsanstalt von seinen Mitarbeitern überreicht und gibt die Züge des hervorragenden Gelehrten vorzüglich wieder.

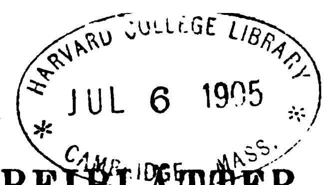
Bei direkter Versendung kommen noch die Verpackungsspesen mit M. —.20 und das Porto mit M. —.30, nach dem Auslande mit M. —.90, in Ansatz.

Vorzugsdrucke auf echtem Japanpapier, vom Künstler eigenhändig unterschrieben, sind noch in einigen Exemplaren vorhanden und können zum Preise von M. 20.— pro Stück bezogen werden.

Leipzig, Roßplatz 17.

Johann Ambrosius Barth.





1905. BEIBLÄTTER № 12.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 29.

Mechanik.

1. *G. Jaumann. Die Grundlagen der Bewegungslehre, von einem modernen Standpunkte dargestellt* (VI u. 422 S. m. 124 Abbild. *M* 11,00; geb. *M* 12,00. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Wie allen Abhandlungen Jaumanns haftet auch dem vorliegenden Werke ein großer Zug von Originalität an; wenn man auch anfänglich einige Mühe verwenden muß, um sich in seine Methoden einzuarbeiten, erkennt man bald die ernsten Bestrebungen eines originellen Forschers. Der Verf. will sich von der klassischen Methode, die Mechanik auf eine möglichst kleine Gruppe von Grundexperimenten und Grundsätzen zurückzuführen, loslösen und von vornherein den Vergleich der verschiedensten Gebiete der Physik zur Ausbildung allgemeiner physikalischer Ideen heranziehen. Dazu eignet sich methodisch nach der Ansicht des Verf. die Feldtheorie, wie sie in der modernen Elektrizitätslehre besonders in den Vordergrund getreten ist. Die Vektorentheorie und die Theorie der Dyaden (in dem von Gibbs gebrauchten Sinne) ist das wesentliche mathematische Hilfsmittel, durch welches der Verf. einheitlich in die verschiedenen Gebiete einzudringen sucht, und er hat zu diesem Zwecke teils alte Sätze in neue Form gekleidet, teils neue Sätze abgeleitet. So interessant nun die Lektüre des Werkes für den Leser sein mag, der in allen Teilen der mathematischen Physik wohl bewandert ist, so wenig ist wohl die Absicht des Verf. erreicht, ein Lehrbuch zu schreiben. „Als Form der Darstellung wählte ich die eines systematischen Lehrbuches der Grundlagen der Mechanik und habe den Lehrzweck, allerdings nur als Nebenzweck, mit allem Ernste verfolgt und suchte überall, wo es anging, die Darstellung möglichst leichtfaßlich zu halten. Doch habe ich, wo es die Strenge

und Klarheit in prinzipiellen Fragen forderte, mich nicht gescheut, höhere Anforderungen an den Leser zu stellen." Nach Ansicht des Ref. kann für Studierende das Buch als Übungsbuch zur Einübung der Vektoranalysis gebraucht werden, aber für eine Einführung in die Mechanik möchte Ref. das Buch doch nicht empfehlen. A. K.

---

2. ***L. Boltzmann.*** *Vorlesungen über die Prinzipe der Mechanik. II. Teil enthaltend: Die Wirkungsprinzipe, die Lagrangeschen Gleichungen und deren Anwendungen* (x u. 335 S. 8⁰. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Der im Jahre 1897 erschienene erste Teil dieser Vorlesungen beschäftigte sich gewissermaßen mit der philosophischen Grundlegung der Mechanik in ihrer analytischen Form. Der zweite Teil ist der Klarlegung derjenigen Prinzipe gewidmet, die zum Zwecke nachfolgender Rechnung zunächst in mathematischer Gestalt auftreten, aus der daher die physikalische Bedeutung erst herausgeschält werden muß. Deshalb legt der Verf. als Lehrer der theoretischen Physik das Hauptgewicht immer auf den physikalischen Sinn und den Zusammenhang mit den übrigen Sätzen der Physik. Daß dabei die mathematische Deduktion nicht zu kurz kommt, ist bei einem Forscher von der strengen Richtung des Verf. selbstverständlich.

Der Reihe nach werden in den einzelnen Abschnitten behandelt: I. Die Lagrangeschen Gleichungen. II. Allgemeinste Drehung eines starren Körpers. III. Die verschiedenen Formen des Wirkungsprinzips. IV. Analogien mit physikalischen, besonders wärmetheoretischen Sätzen. V. Die Hamilton-Jacobischen partiellen Differentialgleichungen. VI. Methode der Variation der Konstanten. VII. Gleichungen für die relative Bewegung.

Die Reichhaltigkeit des Inhaltes macht ein genaueres Eingehen auf Einzelheiten unmöglich. Die behandelten Gegenstände sind in den letzten Jahrzehnten oft erörtert worden; wer diesen Verhandlungen gefolgt ist, wird mit Vergnügen die übersichtliche Verarbeitung derselben durch einen der hervorragendsten Forscher auf diesem Gebiete lesen und sich an der Frische der Darstellung erfreuen. Lp.

---

3. **G. Jung.** *Geometrie der Massen* (Enzyklop. d. math. Wissensch. 4_1, S. 279—344. 1903). — Die Geometrie der Massen geht von dem Gedanken aus, die Punkte des Raumes nicht schlechthin zu betrachten, sondern ihnen eine nach Belieben, positiv oder negativ wählbare Zahl als ihre Masse beizuschreiben, so daß die Punkte als mit bestimmten Koeffizienten behaftet erscheinen. Im physikalischen Sinne können sie Massen oder Gewichte bedeuten; das Wort Gewicht kann aber auch, wie in der Fehlertheorie, in übertragenem Sinne verstanden werden. Die Massen können ferner elektrische oder magnetische Mengen oder auch Lichtstärken, Wärmemengen etc. bedeuten. Die Hauptbedeutung liegt indessen in der Mechanik. So gehören sie, die Massen, in alle Probleme, welche die Theorie der statischen Momente und des Schwerpunktes, ferner die Theorie der Trägheits- und Deviationsmomente betreffen, und die nicht nur in der Dynamik, sondern auch in der Festigkeitslehre und anderswo Verwendung finden.

Inhaltsübersicht: I. Lineare Momente. Der Schwerpunkt. II. Quadratische Momente. Das Antipolarsystem. III. Anhang zur Theorie der linearen und quadratischen Momente. IV. Höhere Momente. Der Artikel gibt auf einem verhältnismäßig engen Raume eine vortrefflich orientierende Übersicht über das ausgedehnte, in ihm abgehandelte Gebiet. Lp.

---

4. **L. Henneberg.** *Die graphische Statik der starren Körper* (Enzyklop. d. math. Wissensch. 4_1, S. 345—434. 1903). — Die Statik der starren Systeme in theoretischer und insbesondere analytischer Richtung ist in zwei Artikeln der Enzyklopädie von Timerding und Jung (Beibl. 28, S. 290) behandelt; daher werden in dem gegenwärtigen Referate nur die graphischen Methoden besprochen. Außerdem wird die Beschränkung auf die starren Systeme festgehalten; die auf elastische Körper bezüglichen graphischen Methoden werden in den Referaten über Elastizität und Festigkeitslehre folgen. Inhaltsübersicht: I. Grundzüge der graphischen Statik. A) Das ebene Kräftesystem. B) Anwendungen. C) Das räumliche Kräftesystem. II. Die bestimmten Fachwerke. Allgemeine Theorie. A) Ebene Fachwerke. B) Räumliche Fachwerke. III. Spezielle Fachwerksträger. Lp.

---

5. ***C. Cranz.*** *Ballistik* (Enzyklop. d. math. Wissensch. 4_2, S. 185—279. 1903). — Die theoretische Schießlehre beschäftigt sich mit der Bewegung des Geschosses und den daran sich anschließenden Fragen, soweit sie der mathematischen und physikalischen Untersuchungsweise zugänglich sind; und zwar verfolgt die innere Ballistik das Geschoß von dem Moment der Explosion des Pulvers ab bis zum Passieren der Geschütz- oder Gewehrmündung, die äußere Ballistik weiterhin von dem letzten Moment ab bis zu demjenigen, wo dasselbe in das Ziel eingedrungen ist und daselbst zur Ruhe kommt. In dem vorliegenden Referate wird ein Überblick über den heutigen Stand der Ballistik in einem solchen Umfange gegeben, daß sich ein Urteil über die Sicherheit und Genauigkeit der bis jetzt gewonnenen Resultate, sowie über die im Vordergrund stehenden unerledigten Probleme gewinnen läßt. Die Reichhaltigkeit und Zuverlässigkeit des Artikels ist in hohem Maße anzuerkennen.

Inhaltsübersicht: I. *Äußere Ballistik.* 1. Der Luftwiderstand gegen das Geschoß. 2. Das spezielle ballistische Problem und die wichtigsten Näherungsmethoden zur Lösung desselben. 3. Gleichmäßige Abweichungen des Geschosses und deren Ursachen. 4. Zufällige Geschoßabweichungen. 5. Das Eindringen des Geschosses in das ausgedehnte materielle Ziel. 6. Messungsapparate und Messungsmethoden (der äußeren Ballistik). II. *Innere Ballistik.* 7. Die Aufgabe der inneren Ballistik. 8. Thermodynamische und thermochemische Grundlagen. 9. Theoretische Behandlung des dynamischen Problems. 10. Praktische Lösung des dynamischen Problems. 11. Die Beanspruchung des Geschützes und Verwandtes. 12. Messungsapparate und Messungsmethoden (der inneren Ballistik).

Lp.

---

6. ***S. Finsterwalder.*** *Aerodynamik* (Enzyklop. d. math. Wissensch. 4_2, S. 149—184. 1903). — Das Referat erstreckt sich auf folgende Punkte: 1. Das Verhalten bewegter Luft an Hindernissen. 2. Theorie des Freiballons und des gesteuerten Ballons. 3. Beobachtung der auf die Aerodynamik bezüglichen Größen. 4. Abhängigkeit des Luftwiderstandes von den Dimensionen des Hindernisses, sowie von der Dichte, Geschwindigkeit und Beschleunigung der Luft. 5. Größe und Richtung des Luftwiderstandes ebener Flächen, die schief zu

ihrer Ebene bewegt werden. 6. Der Luftwiderstand von flachgewölbten und krummen Flächen, sowie von Flächenkombinationen. 7. Drachen. 8. Fallschirme und ähnliche passive Flugapparate. 9. Aktive Flugmaschinen. Drachenflieger, Radflieger und Schwingenflieger. 10. Propeller und Windmotoren. 11. Der Vogelflug.

Der Artikel befaßt sich also in erster Linie mit dem erfahrungsmäßig gegebenen und auf die Anwendung bezüglichen Teil der Aerodynamik. Dabei scheiden jedoch jene Gebiete aus, bei denen die mit der Bewegung der Luft verbundenen Wärmeschwankungen eine wesentliche Rolle spielen. Außerdem sind auch diejenigen Bewegungen der Luft, welche einen periodischen Charakter besitzen, als zur Akustik gehörend ausgeschlossen. Lp.

---

7. ***Ph. Furtwängler.*** *Die Mechanik der einfachsten physikalischen Apparate und Versuchsanordnungen* (Enzyklop. d. math. Wissensch. 4_1, II, S. 1—61. 1904). — Die Rücksicht auf den verfügbaren Raum erforderte die Beschränkung auf wenige Beispiele: das Pendel, die Wage, die Versuche zum mechanischen Nachweise der Erdrotation. Das Hauptgewicht ist auf die Hervorhebung der Wechselbeziehung zwischen Theorie und Praxis gelegt: es sollte hervortreten, welcher Art einerseits die Fragestellungen sind, welche die praktische Durchführung der Versuche an die Theorie stellt, und in welcher Weise andererseits in der Praxis die theoretischen Entwickelungen zur Benutzung gelangen. Nicht die explizite Lösung von theoretisch einfach zu konstruierenden Fällen ist das Wesentliche, sondern vielmehr die Aufgabe, mit welcher Genauigkeit nach einer bestimmten Rechenvorschrift das gesuchte Resultat ermittelt werden kann. Auch der andere Umstand verdient hervorgehoben zu werden, daß in der Praxis sehr viel darauf ankommt, in welchem Größenbereich sich die Konstanten und Variabeln der Aufgabe bewegen, derart, daß zwei Probleme, die, theoretisch völlig analog, sich nur durch die Größenordnung der Konstanten und Variabeln unterscheiden, doch praktisch eine verschiedene Durchführung erfordern (wie z. B. die Schwingungen eines Pendels und einer Wage). Die Monographie ist durch klare Darstellung, durch die Reichhaltigkeit des be-

rücksichtigten Materials und die Vollständigkeit der angezogenen Literatur gleich ausgezeichnet. Lp.

---

8. **O. Fischer.** *Physiologische Mechanik (Bewegungsphysiologie)* (Enzyklop. d. math. Wissensch. 4_1, II, S. 62—126. 1904). — „Unter physiologischer Mechanik oder Bewegungsphysiologie soll derjenige Zweig der Physiologie verstanden sein, welcher die Mechanik anwendet auf die Untersuchung der sichtbaren Bewegungen, insbesondere der Gliederbewegungen des menschlichen oder allgemein tierischen Körpers, sei es, daß dieselben zum Zwecke der Lokomotion, sei es, daß sie zur Verrichtung irgend einer anderen Arbeit ausgeführt werden."

Der durch seine exakten Forschungen auf diesem Gebiete rühmlichst bekannte Verf. des zur Besprechung stehenden Artikels der Enzyklopädie gibt eine gute Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse. Die chronologisch geordnete Literatur (S. 63—80) weist 442 Nummern auf, zu denen auf S. 123 noch 13 Nummern kommen. Am Schlusse ist auf S. 123—126 ein alphabetisches Verzeichnis der Autoren zur physiologischen Mechanik gegeben. Der Stoff ist nach folgenden Abteilungen geordnet: I. Kinematik. A) Gelenkuntersuchungen. B) Ableitung des Bewegungsgesetzes des lebenden Körpers bei der Lokomotion und anderen Bewegungsarten. II. Kinetik. A) Muskelstatik. B) Muskeldynamik. Lp.

---

9. **G. T. Walker.** *Spiel und Sport* (Enzyklop. d. math. Wissensch. 4_1, II, S. 127—152. 1904). — Der Artikel zeigt an einigen typischen Beispielen das Charakteristische in der mathematischen Behandlung solcher in das Gebiet der Mechanik fallenden Spiele, insbesondere wie von den einzelnen Autoren in verschiedener Form ein erster Ansatz zur exakten Formulierung der Probleme versucht worden ist. Der in Simla (Indien) lebende Verf. hat das Referat im wesentlichen schon 1900 abgeschlossen; daher sind die neuesten Arbeiten, besonders die zur Theorie des Fahrrades, nicht berücksichtigt. Das Automobil hat überhaupt nicht Aufnahme gefunden.

Inhaltsübersicht: 1. *Das Billardspiel.* a) Gegenseitige Reibung der Bälle. b) Gegenseitiger Stoß der Bälle. c) Der Stoß an der Bande. d) Der Stoß am Queue. e) Einwirkung

des Billardtuches. 2. *Das Ballspiel.* a) Einleitende Bemerkung. b) Die seitliche Abweichung des Golfballes. c) Erklärung der seitlichen Abweichung des Golfballes. 3. *Bumerang.* a) Einleitende Bemerkung. b) Der Luftwiderstand. c) Die Bewegung des Bumerangs. Vereinfachende Voraussetzungen. d) Qualitative Theorie. e) Quantitative Theorie; Vergleich mit den Beobachtungen. f) Die zusammengesetzte schleifenförmige Bahn des Bumerangs. g) Nicht zurückkehrender Bumerang. 4. *Das Fahrrad.* a) Allgemeine Grundlagen. b) Die Theorie des modernen Zweirades. c) Freihändiges Fahren. d) Das Lenken des Fahrrades. e) Die Arbeit. Lp.

---

10. *A.* **Fuhrmann.** *Aufgaben aus der analytischen Mechanik. Übungsbuch und Literaturnachweis für Studierende der Mathematik, Physik, Technik etc. In zwei Teilen. Erster Teil: Aufgaben aus der analytischen Statik fester Körper. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage* (XII u. 206 S. gr. 8°. Leipzig, B. G. Teubner, 1904). — Das Gebiet, dem die 165 behandelten Aufgaben angehören, ist auch in der neuen Auflage innerhalb derselben Grenzen gehalten wie in den beiden früheren Die gegebenen Beispiele sollen zur Veranschaulichung und Einübung der in der Vorlesung entwickelten Sätze und Formeln dienen, und zwar nur für die Anfangsgründe der Statik. Eine Erweiterung hat in dem Sinne stattgefunden, daß unter Berücksichtigung der vom Verf. in seinem Werke „Anwendungen der Infinitesimalrechnung" verfolgten Ziele Aufgaben aus der mathematischen Physik und aus der technischen Mechanik hinzugefügt worden sind. Durch Anführung einer großen Anzahl bezüglicher Schriften wird der Leser auf diejenigen Autoren verwiesen, bei denen er weitere Belehrung erhalten kann. Ein alphabetisches Sach- und Namenverzeichnis ist eine angenehme Erleichterung für die Benutzung. Lp.

---

11. *L.* **Koenigsberger.** *Das Energieprinzip für kinetische Potentiale beliebiger Ordnung und einer beliebigen Anzahl abhängiger und unabhängiger Variabeln* (Berl. Ber. 1904, S. 1342—1380). — Bei der Besprechung des Energieprinzips erörtert der Verf. die weitgreifenden Unterschiede, welche sich zwischen dem Prinzipe von der Erhaltung der Energie für kinetische

Potentiale beliebiger Ordnung, aber nur *einer* unabhängigen Variablen, wie er es früher aufgestellt, und dem Energieprinzip für eine unbeschränkte Anzahl unabhängiger Variabeln ergeben. Er faßt die in der Untersuchung gewonnenen Resultate in das folgende Theorem zusammen:

Für kinetische Potentiale erster und zweiter Ordnung mit *einem* Parameter p und ϱ unabhängigen Variabeln $t_1, t_2, \ldots, t_\varrho$ führt das Hamiltonsche Prinzip

$$\delta \int_{t_1^0}^{t_1'} \int_{t_2^0}^{t_2'} \cdots \int_{t_\varrho''}^{t_\varrho'} H \, d t_\varrho \, d t_{\varrho-1} \ldots d t_1 = 0$$

unter der Voraussetzung, daß der Parameter oder dieser nebst seinen ersten Differentialquotienten am Rande des durch die Grenzen $t_1^0, t_1', \ldots, t_\varrho^0, t_\varrho'$ definierten Gebiets keine Variationen erleiden, wenn

$$\partial p / \partial t_\lambda = p^{(\lambda)}, \qquad \partial^2 p / \partial t_\lambda \partial t_\mu = p^{(\lambda \mu)}$$

gesetzt wird, auf die erweiterte Lagrangesche partielle Differentialgleichung zweiter, bez. vierter Ordnung:

$$0 = \frac{\partial H}{\partial p} - \left(\frac{d}{d t_1} \frac{\partial H}{\partial p^{(1)}} + \frac{d}{d t_2} \frac{\partial H}{\partial p^{(2)}} + \ldots \right) + \left(\frac{d^2}{d t_1^2} \frac{\partial H}{\partial p^{(11)}} + \frac{d^2}{d t_1 d t_2} \frac{\partial H}{\partial p^{(12)}} + \ldots \right),$$

und es hat das durch die Gleichung

$$\begin{aligned} H - p^{(1)} & \left(\frac{\partial H}{\partial p^{(1)}} - \frac{d}{d t_1} \frac{\partial H}{\partial p^{(11)}} - \frac{1}{2} \frac{d}{d t_2} \frac{\partial H}{\partial p^{(12)}} - \ldots \right) \\ - p^{(2)} & \left(\frac{\partial H}{\partial p^{(2)}} - \frac{1}{2} \frac{d}{d t_1} \frac{\partial H}{\partial p^{(21)}} - \frac{d}{d t_2} \frac{\partial H}{\partial p^{(22)}} - \ldots \right) \\ - & \cdots\cdots\cdots\cdots \\ - p^{(11)} & \frac{\partial H}{\partial p^{(11)}} - p^{(12)} \frac{\partial H}{\partial p^{(22)}} - \cdots\cdots = h \end{aligned}$$

definierte Energieprinzip, worin das kinetische Potential H die unabhängigen Variabeln $t_1, t_2, \ldots, t_\varrho$ nicht explizite enthält, sonst jedoch keiner Beschränkung unterliegt, und h eine Konstante bedeutet, alle in der Form

$$p = f(t_1 + \alpha_1 t_2 + \alpha_2 t_3 + \ldots + \alpha_{\varrho-1} t_\varrho)$$

enthaltenen Integrale, und *nur* diese, mit der Lagrangeschen Gleichung gemein. Sollen jedoch noch andere Integrale des Energieprinzips die Lagrangeschen Gleichungen befriedigen,

so muß das kinetische Potential eine lineare Funktion der zweiten Differentialquotienten des Parameters von der Form sein:

$$H = f_{11}(p, p^{(1)}, p^{(2)}, \ldots)\, p^{(11)} + 2 f_{12}(p, p^{(1)}, p^{(2)}, \ldots)\, p^{(12)} + \ldots + f(p, p^{(1)}, p^{(2)}, \ldots),$$

worin $f_{11}, f_{12}, \ldots, f$, wenn $f_{rs} = f_{sr}$ ist, den Bedingungen unterliegen $\partial f_{rs} / \partial p^{(s_1)} = \partial f_{rs_1} / \partial p$ und die Determinante

$$\left| \begin{matrix} \frac{\partial}{\partial p}\left(2 f_{\lambda_1} + p^{(1)} \frac{\partial f_{\lambda_1}}{\partial p^{(1)}} + p^{(2)} \frac{\partial f_{\lambda_1}}{\partial p^{(2)}} + \ldots\right) - \frac{\partial^2 f}{\partial p^{(\lambda)} \partial p^{(1)}}, \\ \frac{\partial}{\partial p}\left(2 f_{\lambda_2} + p^{(1)} \frac{\partial f_{\lambda_2}}{\partial p^{(1)}} + \frac{\partial f_{\lambda_2}}{\partial p^{(2)}} + \ldots\right) - \frac{\partial^2 f}{\partial p^{(\lambda)} \partial p^{(2)}} \ldots \end{matrix} \right|$$

gleich null, und zwar werden dann stets *alle* Integrale des Energieprinzips der Lagrangeschen Gleichung genügen.

Für den Fall von mehr als einem Parameter werden nur diejenigen Integrale des Lagrangeschen partiellen Differentialgleichungssystems, welche in der Form

$$p_s = f_s(t_1 + \alpha_1 t_2 + \alpha_2 t_3 + \ldots + \alpha_{\varrho - 1} t_\varrho)$$

darstellbar sind, das Energieprinzip befriedigen, und zwar für jede Wahl des kinetischen Potentials. — Die Sätze bleiben in ihrer Form unverändert, wenn das kinetische Potential von beliebig hoher Ordnung ist. Lp.

---

12. ***P. Painlevé.*** *Über den Flächensatz und die konservativen Systeme* (C. R. 139, S. 1170—1174. 1904). — Ein Massensystem heißt bekanntlich konservativ, wenn die inneren Kräfte ein Potential U besitzen, das durch die Konfiguration des Systems vollständig bestimmt ist, d. h. durch die Werte der gegenseitigen Abstände r_{jk} der Punkte M_j und M_k zu je zweien. Nun sei S ein konservatives System, von dem jedes Element mit sich identisch bleibt, so daß der Zustand des Systems in einem Zeitpunkte t vollständig durch die Lage und die Geschwindigkeit jedes Elementes bestimmt ist. Das System S werde ohne Geschwindigkeit im leeren Raume oberhalb des Bodens sich selbst überlassen. Ist es dann möglich, daß es zu einem Zeitpunkte t seine anfängliche Konfiguration, aber anders orientiert im Raume wieder annimmt? Diese Frage ist 1894 als Problem der Katze, die auf ihre vier Tatzen zurückfällt, erörtert worden. Wenn man das System nicht der Be-

dingung des Konservatismus unterwirft, lautet die Antwort bejahend. Man kann sogar Beispiele bilden, bei denen die Kräfte ein nicht eindeutiges Potential U besitzen.

Ist dagegen das System S konservativ, so lautet die Antwort verneinend. Wenn S seine anfängliche Konfiguration annimmt, so ist dieselbe sicherlich auf dieselbe Art im Raume orientiert. Diese bemerkenswerte Tatsache ist bisher nicht ausgesagt worden; ihrem Beweise ist die Note gewidmet.

Lp.

---

13. ***C. H. Lees.*** *Über eine einfache graphische Methode zur Behandlung des Stoßes glatter elastischer Kugeln* (Phil. Mag. (6) 8, S. 215—218. 1904). — Die beiden Bewegungsmomente ($m_1 v_1$ und $m_2 v_2$), welche die Kugeln vor dem Stoß haben, werden der Größe und Richtung nach gezeichnet und die Werte und Richtungen konstruiert, welche sie nach dem (geraden oder schiefen) Stoße haben. Lck.

---

14. ***A. Föppl.*** *Über absolute und relative Bewegung* (Münch. Ber. 34, S. 383—395. 1904). — Die Absicht des Verf. bei diesen allgemeinen Betrachtungen geht hauptsächlich darauf hinaus, gemäß der Vorstellung von der Relativität aller Bewegungen es wahrscheinlich zu machen, daß man, um zu einer befriedigenden Lösung der mit dem Trägheitsgesetze zusammenhängenden Fragen zu gelangen, Kräfte zwischen den Weltkörpern annehmen müsse, die von ihren Geschwindigkeiten gegen das Inertialsystem abhängen. Die Überlegungen beziehen sich auf die Möglichkeit, diese „Geschwindigkeitskräfte" durch möglichst genaue Beobachtung von solchen irdischen Bewegungserscheinungen nachzuweisen, die mit großer Geschwindigkeit erfolgen. Insbesondere wird die nicht ganz sichere südliche Abweichung freifallender Körper mit jenen Geschwindigkeitskräften in Zusammenhang gebracht. Lp.

---

15. ***A. Föppl.*** *Ein Versuch über die allgemeine Massenanziehung* (Physik. ZS. 6, S. 113—114. 1905). — Versuche, die zum Nachweise von „Geschwindigkeitskräften" dienen sollten, werden kurz beschrieben. In der Nähe eines Schwungrades wurde zuerst ein Senkel, dann eine Torsionswage aufgehängt. Beim Senkel zeigte sich eine sehr kleine Anziehung,

bei der Torsionswage dagegen nicht. Die erstere Erscheinung ist nach Annahme des Verf. auf Versuchsfehler zurückzuführen. Aus dem negativen Ausgange bei der Torsionswage wird gefolgert, „daß die etwaige Geschwindigkeitskraft unter den vorher angegebenen Umständen kleiner als 5.10^{-6} Dynen gewesen sein muß“. Lp.

---

16. *Th. Edelmann. Zeitbestimmung für kleine Fallräume nach der Methode von Radacovič* (Physik. ZS. 5, S. 461. 1904). — Der Körper, dessen Fallzeit bestimmt werden soll, schließt während seiner Fallzeit einen mit der Elektrizitätsmenge q_0 geladenen Kondensator von der Kapazität C durch einen induktionslosen Widerstand R. Alsdann wird die im Kondensator noch verbliebene Elektrizitätsmenge q gemessen. Die Fallzeit des Körpers ist alsdann aus der Gleichung:

$$q = q_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

berechenbar. Nach einem durchgeführten Beispiel betrug bei einer Fallhöhe von 1 mm die Genauigkeit der Fallzeitbestimmung ungefähr 0,6 Proz. Wchl.

---

17. *V. Bjerknes. Über eine spezielle Form der hydrodynamischen Bewegungsgleichungen* (S.-A. der Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger 1904, No. 8). — Der Autor betrachtet die Geschwindigkeit u als die Superposition zweier Partialgeschwindigkeiten u_e und $k\bar{u}$, wo k das spezifische Volumen der Flüssigkeit und $\bar{u}$ die hydrodynamische Feldintensität der zweiten Partialbewegung bedeuten soll, von der angenommen wird, daß sie ein Potential $\bar{\varphi}$ habe. Dann ergibt sich durch Transformation der Eulerschen Gleichungen für den Druck in der reibungslosen Flüssigkeit der Ausdruck:

$$p = P - \frac{d\bar{\varphi}}{dt} + \tfrac{1}{2}k\left\{\left(\frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial z}\right)^2\right\},$$

wo P eine von den Koordinaten unabhängige Funktion der Zeit bedeutet, und ferner für den Anstieg der Partialgeschwindigkeit u_e eines Flüssigkeitsteilchens ein Kräfteaggregat, bestehend aus der äußeren Kraft und den Kräften, die von den benachbarten Flüssigkeitselementen auf das betrachtete ausgeübt werden. K. U.

---

18. ***H. T. Barnes* und *E. G. Coker*.** *Das Fließen des Wassers durch Röhren. Experimente über Stromlinienbewegung und Messung der kritischen Geschwindigkeit* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 341—355. 1905). — Die Verf. veröffentlichen jetzt die (Beibl. 25, S. 894) angekündigten Versuche über die Feststellung der „kritischen Geschwindigkeit" von Osborne Reynolds nach der von ihnen aufgefundenen und verbesserten thermischen Methode. Die einzelnen Beobachtungen zeigen eine Unsicherheit im Messen der kritischen Geschwindigkeit, die nicht durch mangelnde Genauigkeit der Meßapparate zu erklären ist, sondern durch eine gewisse Inkonstanz des Punktes selbst. Die kritische Geschwindigkeit liegt bekanntlich zwischen einer oberen und einer unteren Grenze. Es scheint, daß ihr wahrer Wert an der unteren liegt. Ferner ergeben sich für größere Rohrdurchmesser Abweichungen von dem von Reynolds aufgestellten Gesetze, wonach die kritische Geschwindigkeit mit dem Rohrdurchmesser umgekehrt proportional sein soll.

K. U.

---

19. ***Ol. Olsson*.** *Über die Bewegung fester Körper in Flüssigkeiten* (Ark. för. Mat. Astr. och Fys. 1, S. 541—594. 1904). — Die von Kirchhoff für die Bewegung eines starren Rotationskörpers in einer inkompressibeln Flüssigkeit mit Hilfe des Hamiltonschen Prinzips abgeleiteten Formeln werden in vielen Fällen durch die von Clebsch zuerst benützte Einführung der sechs Ableitungen der lebendigen Kraft nach den Größen u, v, w, p, q, r (Translations- und Drehungsgeschwindigkeiten) als neuer Variabeln wesentlich vereinfacht. Das Problem wird auf diesem Wege für den Fall vollständig gelöst, daß die lebendige Kraft die Gestalt hat:

$$2\,T = c_{11}\,(u^2 + v^2) + c_{33}\,w^2 + c_{44}\,(p^2 + q^2) + c_{66}\,r^2.$$

In bezug auf die Einzelheiten muß infolge der teilweise sehr mühsamen Rechnungen auf die Abhandlung selbst verwiesen werden.

A. K.

---

20. ***H. Lamb*.** *Über Wellen in tiefem Wasser* (Proc. Math. Soc. (2) 25, S. 371—400. 1905). — Die Abhandlung, die der Verf. der Londoner Mathematischen Gesellschaft bei dem Scheiden aus seinem Amt als Vorsitzender überreicht hat, behandelt die schon teilweise von Poisson und Cauchy gelösten

Probleme, die Geschwindigkeitspotentiale von Flüssigkeitsräumen zu finden, deren freie obere Begrenzungsfläche einen Anfangsimpuls erhält oder in einer gegebenen periodischen Bewegung begriffen ist. Die Methoden, die zur Lösung sowohl des zweidimensionalen, als auch des dreidimensionalen Problems führen, haben eine gewisse Analogie mit den Methoden in der Theorie der Wärmeleitung, und man darf wohl sagen, daß die Probleme der Wellen in tiefem Wasser noch nie so einfach und elegant behandelt worden sind, wie in der vorliegenden Abhandlung.

A. K.

---

21. ***J. Boussinesq.*** *Nachtrag zu der Abhandlung: „Theoretische Untersuchungen über den Abfluß der in den Erdboden durchgesickerten Grundwasser und über die Ergiebigkeit der Quellen“* (J. d. math. (5) **10**, S. 363—394. 1904). — In der angeführten Abhandlung (Beibl. **29**, S. 4) waren die Neigungen so klein angenommen, daß ihre Quadrate und Produkte vernachlässigt werden konnten, und zwar sowohl an der Oberfläche als auch am Boden der betrachteten Wasserbecken. Wenn daher das Becken viel länger und breiter als hoch oder tief ist, konnten in erster Annäherung die mittleren lokalen Geschwindigkeiten seiner verschiedenen Teile überall als horizontal angesehen werden, die Oberflächen gleicher Belastung φ, zu denen diese Geschwindigkeiten senkrecht sind, als vertikal. Daraus folgte, daß die Belastung φ in allen Punkten einer beliebigen Vertikale (x, y) den nämlichen Wert hatte wie in ihrem höchsten benetzten Punkte, dem Schnittpunkte der Vertikale (x, y) mit der freien unterirdischen Oberfläche, wo φ der Höhe h gleich ist, vermindert durch die kapillare Spannung der unzähligen, diese freie Oberfläche bildenden Menisken um eine kleine Größe ζ, eine in x, y gegebene Funktion, abhängig von der Temperatur und dem Zusammenhalte des Bodens. Der Zweck des vorliegenden Nachtrags besteht in der Aufstellung allgemeinerer Bewegungsgleichungen, die für den Fall beliebig großer Neigungen sowohl des Bodens (oder des undurchlässigen Untergrundes) als auch der freien Oberfläche anwendbar sind. Hierdurch soll zur Erscheinung gebracht werden einerseits bei der Voraussetzung kleiner Neigungen, was eine zweite Annäherung den Resultaten der ersten hinzufügen oder an ihnen abändern würde, andererseits

bei der Voraussetzung beliebiger Neigungen, wie die nun sich gestaltenden Gesetze des Abflusses abzuleiten sind. Lp.

---

22. ***H. Pflaum.*** *Apparat zum Nachweise des Pascalschen Prinzips in Gasen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 29—31. 1905). — Zum Nachweise, daß sich ein auf eine Gasmasse ausgeübter Druck nach allen Richtungen gleichmäßig fortpflanzt, benutzt der Verf. eine mit vielen gleichgroßen feinen Öffnungen versehene Messing(Hohl-)kugel, in welche Leuchtgas strömt, in dem man durch eine kleine Druckpumpe Druckänderungen hervorrufen kann. Die kleinen blauen Flämmchen des aus den Öffnungen der Kugel ausströmenden angezündeten Gases verlängern sich bei einer Druckvermehrung ziemlich gleichmäßig (bis über das Zehnfache ihrer ursprünglichen Länge bei stärkerem Drucke). A. D.

---

23. ***G. Crocco.*** *Über die Stabilität der lenkbaren Luftschiffe* (C. R. 139, S. 1195—1198. 1904; Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 13, S. 427—432. 1904). — Ch. Renard hat (Beibl. 28, S. 1046) durch den Vergleich zweier Drehungsmomente, welche an dem spindelförmigen Ballon angreifen, die kritische Windgeschwindigkeit berechnet, bei welcher die Instabilität des Ballons eintritt. Die beiden Drehungsmomente sind nicht mehr ohne weiteres miteinander vergleichbar, wenn die Schwankungen der Ballonachse in der durch sie gelegten Vertikalebene berücksichtigt werden. Dadurch wird ein neues Kräftepaar in die Rechnung eingeführt, welches einen Widerstand gegen die Schwankungen bedeutet. Unter der Voraussetzung, daß der Winkel ϑ zwischen der Ballonachse und der Horizontalrichtung beständig klein ist, leitet der Verf. die Gleichung ab:

$$\frac{d^3\vartheta}{dt^3} + a\frac{d^2\vartheta}{dt^2} + b\frac{d\vartheta}{dt} + c\vartheta = 0.$$

Die Koeffizienten a, b, c sind Funktionen der Windgeschwindigkeit, des Gewichtes und anderer Größen, welche von den Dimensionen der Ballonteile abhängen und deren Zahlenwerte für eine bestimmte Ballonform zu ermitteln sind.

Die Bewegung des Ballons wird instabil, wenn die Gleichung

$$x^3 + ax^2 + bx + c = 0$$

eine positive oder eine komplexe Wurzel hat, deren reeller Teil positiv ist. Aus der Bedingung für das Auftreten einer solchen Wurzel ergibt sich ein Ausdruck für die kritische Windgeschwindigkeit, welcher zeigt, daß es möglich sein muß, dem Ballon einen solchen Bau zu geben, daß die kritische Windgeschwindigkeit bedeutend größer wird als die von Renard berechnete. Theoretisch ist sogar der Fall möglich, daß die Bewegung bei jeder beliebigen Windgeschwindigkeit stabil bleibt.

Lck.

---

24. ***P. Fournel.*** *Ein Verfahren beim Zug von Metalldrähten* (J. de Phys. (4) 4, S. 26—29. 1905). — Zur Belastung eines vertikalen Drahtes empfiehlt der Verf. die Anwendung eines vertikal gestellten Solenoids, in welches ein am Draht hängender, länglicher Eisenkern hineinreicht. Damit bei verschiedenen Stromstärken immer derselbe (durch eine Marke abgegrenzte) Teil des Eisenkernes im Solenoid schwebe, ist letzteres auf einer vertikal verstellbaren Unterlage befestigt. Der Zug, welchen das Solenoid auf den Eisenkern ausübt, ist mit einer Wage für beliebige Stromstärken bestimmbar.

Lck.

---

25. ***C. H. Lees*** *und* ***R. E. Grime.*** *Über einen wenig umfangreichen Apparat zur Bestimmung des Youngschen Modulus für dünne Drähte* (Phil. Mag. (6) 9, S. 258—264. 1905). — Die Methode ist die seit 200 Jahren bekannte Methode van's Gravesande. Vgl. Kohlrauschs Lehrbuch der Praktischen Physik. 4. Aufl. S. 199, wo auch die hier benutzte Formel abgeleitet ist.

W. K.

---

26. ***T. Boggio.*** *Über die Deformation elastischer Zylinderplatten von beliebiger Dicke* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 13, S. 419—427. 1904). — Clebsch behandelt im § 43 der „Theorie der Elastizität fester Körper“ das Gleichgewicht einer Zylinderplatte von endlicher Dicke unter der Voraussetzung, daß auf der Randfläche Kräfte wirken, welche zur Mittelfläche symmetrisch und ihr parallel sind, dabei aber keine Torsion oder Biegung hervorbringen. Die vollständige Lösung hat Clebsch nur für eine kreisförmige Platte durchgeführt.

Der Verf. gelangt durch eine passende Umformung der Differentialgleichungen mit Anwendung von Formeln, welche Morera (Beibl. 17, S. 11) gegeben hat, zu einer Lösung für

verschiedene Querschnitte. Die Randbedingungen führen zur Aufsuchung einer biharmonischen Funktion in einer begrenzten Ebene, auf deren Begrenzung die Werte der Funktion und ihres Differentialquotienten nach der Normalen gegeben sind. Diese Aufgabe ist für eine große Anzahl von Begrenzungskurven lösbar.

In ähnlicher Weise läßt sich eine andere Aufgabe über Deformation von Kreisplatten (Clebsch, § 41) verallgemeinern. Lck.

---

27. **C. Runge.** *Über die Formänderung eines zylindrischen Wasserbehälters durch den Wasserdruck* (ZS. f. Math. u. Phys. 51, S. 254—264. 1904). — Ein aufrechter, kreisförmiger Hohlzylinder, dessen innerer Radius R und dessen Wandstärke δ sei, werde mit Wasser gefüllt. In der Tiefe x unter dem obersten Querschnitt erhält R durch den Wasserdruck einen kleinen Zuwachs y. Letzterer ist darstellbar durch eine transzendende Funktion von x mit vier zunächst noch willkürlichen Konstanten.

Setzt man n Zylinderringe von demselben Innenradius R, aber verschiedener Wandstärke δ übereinander, so ist y in jedem Ringe eine der vorigen gleichartige Funktion von x mit ebenfalls vier Konstanten. Nun erfordern die Kontinuitätsbedingungen, daß die Werte von y, dy/dx, $\delta^3 d^2y/dx^2$ und $\delta^3 d^3y/dx^3$ beim Übergang von einem Ringe auf den nächsten sich nicht ändern. Also sind die vier Konstanten in dem für einen Ring geltenden Ausdruck des y bestimmbar durch die vier Konstanten, welche y im vorhergehenden Ringe hat. Von den $4n$ Konstanten der ganzen Aufgabe bleiben demnach nur noch vier willkürlich. In dem berechneten Zahlenbeispiel (9 Ringe von gleicher Höhe, aber verschiedener Wandstärke) bestimmt der Verf. die noch willkürlichen Konstanten durch die Bedingung, daß im obersten und untersten Querschnitt des ganzen Zylinders $y = 0$ und $dy/dx = 0$ ist. Lck.

---

28. **C. Chree.** *Über die Transversalschwingung von Stäben* (Phil. Mag. (6) 9, S. 134—136. 1905). — C. Garrett berechnete (Beibl. 29, S. 344) Näherungswerte für die Schwingungszahl des Grundtons eines transversal schwingenden, fest-freien Stabes, indem er annahm, daß seine Schwingungsform übereinstimme

mit der Gleichgewichtsform, welche der Stab bei seitlicher Verschiebung seines freien Endes oder einer ihm nahen Stelle erhält. Der Verf. erhebt das Bedenken, daß die Rechnung, durch welche Garrett die Näherungswerte ableitet, die Anwendung eines dynamischen Prinzips nicht erkennen lasse, und daß die berechneten Näherungswerte kleiner sind als der theoretisch genaue Wert der Schwingungszahl. Lord Rayleigh hat nämlich (Theory of Sound) gezeigt, daß alle Näherungswerte der Schwingungszahl, welche mit Zugrundelegung der obigen Annahme über die Schwingungsform des Stabes abgeleitet werden können, *größer* sind als der theoretisch genaue Wert. Lck.

---

29. ***A. Fornaro und Ch.-Eug. Guye.*** *Bestimmung der zurückbleibenden Änderung des zweiten Elastizitätsmoduls eines Invardrahtes nach Temperaturwechseln* (Arch. de Genève (4) **17**, S. 597—619. 1904). — Die Verf. haben den Betrag bestimmt, um welchen der Torsionsmodul des Invars (ein für physikalische Zwecke geeigneter Nickelstahl mit 36 Proz. Ni) sich ändert, wenn er auf eine höhere Temperatur (56, bez. 79 oder 100°) erwärmt und dann auf die niedrigere Beobachtungstemperatur (29,7°) abgekühlt wird. Wird das Metall 24 Stunden lang auf 100° erwärmt, dann bis auf 29,7° abgekühlt, so erhält der Torsionsmodul einen Wert, welcher durch ein nachfolgendes Anlassen bis auf 56° nur sehr wenig geändert wird. — Die Einrichtung der Versuche ist ausführlich beschrieben. Lck.

---

30. ***F. Horton.*** *Über den Torsionsmodul von Quarzfäden und seinen Temperaturkoeffizienten* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 401—402. 1905). — Die Beobachtungsmethode (Methode der Koinzidenzen) war dieselbe wie bei den Untersuchungen des Verf. über den Torsionsmodul von Metalldrähten (Beibl. 28, S. 1054). In verschiedenen Drähten desselben Metalls hatte der Torsionsmodul nicht immer denselben Wert, die untersuchten Quarzfäden dagegen gaben hierin eine sehr gute Übereinstimmung.

Bei Zunahme der Temperatur von 20 bis 1000° wächst der Torsionsmodul zunächst proportional der Temperatur, dann weniger stark und erreicht bei etwa 880° ein Maximum, um darauf sehr schnell wieder abzunehmen. Die innere Reibung der Quarzfäden ist bei Zimmertemperatur sehr klein, nimmt

bei Erwärmung bis zu 650° wenig und gleichmäßig zu, vergrößert sich darauf stärker und erreicht bei 1060° einen sehr hohen Wert. Lck.

---

31. **A. Kneser.** *Ein Beitrag zur Theorie der schnell umlaufenden elastischen Welle* (ZS. f. Math. u. Phys. 51, S. 264—276. 1904). — In der Schrift „Die Dampfturbinen" (Berlin 1903; Beibl. 29, S. 250) berechnete Stodola die Gestalt, welche eine biegsame Welle bei Rotation um die Achse annimmt, wenn sie mit auf gesetzten Scheibenrädern, die die Biegsamkeit nicht beeinflussen, gleichmäßig belastet ist und die Mittelpunkte der Räder auf einer zur geometrischen Achse parallelen, nur wenig von ihr entfernten Geraden liegen. Es ergab sich, daß die Zentrifugalkräfte bei gewissen Umlaufsgeschwindigkeiten (kritische Geschwindigkeiten) an der Welle große, in der Praxis gefährliche Abweichungen von ihrer Gleichgewichtslage hervorbringen. Ebensolche kritische Geschwindigkeiten können auch ohne Aufsetzen von Scheibenrädern an einer Welle auftreten, wenn die Schwerpunkte ihrer Querschnitte auf einer zur geometrischen Achse parallelen, ihr sehr nahen Geraden liegen.

Der Verf. zeigt, daß die kritischen Geschwindigkeiten auch dann auftreten, wenn die kleinen Abstände der Querschnittsschwerpunkte von der geometrischen Achse, statt gleich und parallel zu sein, beliebig gerichtet und von verschiedener Größe sind. Auch weist er die Möglichkeit nach, einzelne dieser kritischen Geschwindigkeiten dadurch ungefährlich zu machen, daß die ihnen entsprechenden großen Deformationen durch eine passende Verteilung der Querschnittsschwerpunkte vermieden werden. Lck.

---

32. **J. O. Arnold.** *Untersuchung über das Brechen von bearbeitetem Stahl unter dem Einfluß alternierender Drucke* (Chem. News 90, S. 211—212. 1904). — Es hat sich gezeigt, daß Stahl, der nach den gewöhnlichen Prüfungsmethoden allen Bedingungen in bezug auf Festigkeit etc. genügt, unter dem Einfluß von Vibrationen oder schnell wechselnden Drucken oft ähnlich wie sprödes Glas zerbricht. Zur Prüfung in dieser Richtung wurde vom Verf. eine besondere Maschine konstruiert. Die Stahlprobe ist darin eingesetzt unter Spannung, so daß

sie sich wenig unter ihrer Elastizitätsgrenze befindet. Die Anzahl der Druckwechsel und die Stärke der Druckänderungen läßt sich variieren. Man findet, daß der Widerstand von Stahl gegen Bruch unter alternierenden Drucken umgekehrt proportional ist der Stärke der Druckänderung. Weitere Versuche sind angestellt mit einem Stück von einer Kesselplatte. Hat ein Stahl einmal unter dem Einfluß wechselnder Drucke große Sprödigkeit erlangt, so läßt er sich durch keine Behandlungsweise mehr in seinen alten Zustand zurückführen. Die Sprödigkeit der Kesselplatte war nur auf der einen Seite vorhanden und deshalb wohl durch ungeschicktes Heizen hervorgerufen. Durch mikroskopische Beobachtungen der Struktur läßt sich der spröde Zustand nicht erkennen. Weiter wird eine Stahlplatte ziemlich stark rund gebogen. Innen befindet sie sich dann in einem Zustand der Kompression, außen in einem solchen der Ausdehnung. Die ausgedehnten Teile sind gegen wechselnde Drucke weniger widerstandsfähig als die komprimierten. G. J.

---

33. ***P. Gamba.*** *Einfluß von Deformationsprozessen auf die elastischen Eigenschaften des Marmors* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **13**, S. 533—541. 1904). — Der Verf. hat in derselben Weise wie in früheren Versuchen (Beibl. **23**, S. 612) Marmorplättchen durch Belastung der Mitte gebogen und ihre Deformation gemessen. Die Dauer einer Belastung war $T = 16$ Minuten, die unmittelbar folgende Entlastung hatte dieselbe Dauer. Bedeutet n eine der Zahlen 1, 2, 4, 8, so begann die Belastung mit einem Gewicht P/n und wurde nach je T/n Minuten jedesmal um P/n vermehrt, so daß die Belastung schließlich, nämlich in T Minuten, ihr Maximum $P = 160$ g erreicht hatte. Bei der Entlastung wurde nach je T/n Minuten ein Gewicht P/n entfernt, bis schließlich die Belastung wieder null war. Ist in einer der vier Versuchsreihen ($n = 1$, 2, 4 oder 8) Δ die maximale Deformation am Ende der Belastung, δ die nach vollständiger Entlastung zurückbleibende Deformation, so ist $\varepsilon = (2\Delta - \delta)/16$ die mittlere Deformation, d. i. der Mittelwert aller Deformationen, welche sich zwischen je zwei Ablesungen (Zwischenzeit = 2 Minuten) gebildet haben. Die Versuche ergaben, daß ε um so größer ist, je größer n.

In Übereinstimmung hiermit zeigte sich, daß bei einer kontinuierlichen Be- und Entlastung ($n = \infty$, hervorgebracht durch gleichmäßigen Zu- und Abfluß von Quecksilber) ε größer ist als in dem Falle $n = 1$, wobei wieder beide Versuchsreihen gleiche Zeitdauer und gleiches Maximalgewicht haben.

Lck.

---

34. ***V. Crémieu.*** *Beobachtung einer Anziehung von Flüssigkeitstropfen, welche in einer Flüssigkeit von gleicher Dichte suspendiert sind* (C. R. 140, S. 80—83. 1905). — Der Verf. beobachtet Öltropfen in einer Mischung von Wasser und Alkohol, die so abgeglichen ist, daß sie dieselbe Dichte wie das Öl besitzt; die Beobachtungen werden unter großen Vorsichtsmaßregeln im Keller eines Landhauses gemacht, in dem jede Erschütterung ausgeschlossen ist und während der Dauer der Beobachtungen Temperaturschwankungen über $^1/_{20}{}^0$ nicht bemerkt wurden. Brachte er einen Öltropfen in die Mischung, so stieg derselbe rein vertikal ganz langsam in der Flüssigkeit empor, weil in solchen Mischungen von Wasser und Alkohol stets allmählich die unteren Schichten eine größere Dichte annehmen, als die oberen. Brachte er aber nun zwei oder drei Öltropfen nahe aneinander in die Mischung, so stiegen dieselben nicht rein vertikal in die Höhe, sondern es ist in den Bahnen, welche die Tropfen beschreiben, deutlich die Kapillarwirkung, also die Anziehung der Teilchen bemerkbar. Über weitere Einzelheiten wird der Verf. demnächst in einer ausführlichen Publikation berichten.

A. K.

---

35. ***J. Buchanan*** *und* ***H. W. Malcolm.*** *Experimente mit rotierenden viskosen Flüssigkeiten* (Phil. Mag. 9, S. 251—257. 1905). — Um eine Messingtrommel mit horizontaler Achse, die ganz oder zum Teil mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt ist, ist eine Schnur gewunden. Hängt man ein Gewicht Mg an, so gerät die Trommel nebst Inhalt in Rotation und das Gewicht fällt durch die Höhe H. Nun wickelt sich die Schnur vermöge der kinetischen Energie des Systems im anderen Sinne wieder auf, und das Gewicht steigt um die Höhe h, die bei einem gegebenen Apparat hauptsächlich von der Viskosität und der Masse der eingeschlossenen Flüssigkeit abhängig sein muß. Einen Durchschnittswert f der verzögernden

Kraft der Viskosität einer bestimmten Flüssigkeitsart und -masse berechnen die Verf. aus folgenden beiden, leicht verständlichen Gleichungen für die Abwärts- und Aufwärtsbewegung:

$$(Mg - f)H = \tfrac{1}{2}\Theta\omega^2 + \tfrac{1}{2}Mv^2; \qquad \tfrac{1}{2}\Theta\omega^2 = (Mg + f)h.$$

Hier soll Θ in beiden derselbe Mittelwert des variablen Trägheitsmomentes der rotierenden Massen sein. Eine zweite bedenkliche Annahme ist die einer gleichförmig beschleunigten Abwärtsbewegung. Die Verf. geben S. 256 selbst Versuchsreihen an, wo das gar nicht zutrifft. Die so sich ergebende Formel für f ist nur im besten Falle für den Vorgang charakteristisch; bei den Versuchen mit nicht vollgefüllter Trommel sind die ermittelten Zahlenwerte belanglos. K. U.

---

36. ***F. G. Reynolds.*** *Der Reibungskoeffizient der Luft, nebst einer Untersuchung über den Einfluß der Röntgenstrahlen darauf* (Phys. Rev. 18, S. 419—431; 19, S. 37—47. 1904). — Der Verf. hat den Reibungskoeffizienten der Luft aus der Dämpfung drehender Schwingungen ermittelt. Bei einer Versuchsreihe diente als Schwingungskörper eine Hohlkugel aus Messing; der Einfluß der Aufhängung auf die Dämpfung wurde besonders bestimmt, indem die Dämpfung der Schwingungen der Aufhängung ohne Kugel bestimmt wurde, nachdem durch eine sinnreiche Änderung, die die äußere Gestalt des schwingenden Systems der Aufhängevorrichtung ungeändert ließ, das Trägheitsmoment des Systems auf den ursprünglichen Wert (mit der Kugel) erhöht worden war. Bei einer anderen Versuchsreihe wurden Hohlzylinder, die übereinander geschoben werden konnten, als Schwingungskörper benutzt; zwei Sätze mit auseinander gezogenen und mit eingeschobenen Zylindern gestatteten den Einfluß anderer dämpfender Wirkungen zu eliminieren. Aus den Versuchen mit der Kugel berechnet der Verf. den Reibungskoeffizienten der Luft zu 0,000 186 97 bei 20,72°, aus denen mit den Zylindern zu 0,000 187 11 bei 21,33°. Daß bei der Berechnung der Einfluß der im Innern der hohlen Schwingungskörper mitschwingenden Luft berücksichtigt worden wäre, ist aus den angegebenen Formeln nicht ersichtlich.

Schließlich hat der Verf. untersucht, ob es auf die

Schwingungen einen Einfluß hat, wenn die Luft von Röntgenstrahlen durchstrahlt wird. Die Schwingungsperiode scheint ein klein wenig vergrößert, das Dekrement ein klein wenig verkleinert zu sein; doch sind beide Wirkungen außerordentlich gering. W. K.

J. Deisinger. *Ein Apparat zur Darstellung des Hebelgesetzes* (ZS. f. Lehrmittelw. u. pädag. Literat., Wien, 1. Jahrg., S. 126—128. 1905).

W. H. Pickering. *Eine wenig bekannte Eigenschaft des Gyroskopes* (Nat. 71, S. 608—609. 1905).

H. Lorenz. *Die Wasserströmung in rotierenden Kanälen (Nachtrag)* (Physik. ZS. 6, S. 206—207. 1905).

M. A. Bazin. *Theorie und Nachahmung des Vogelfluges* (C. R. 140, S. 1096—1101. 1905).

G. Kučera. *Eine Bemerkung zur Arbeit des Hrn. R. Feustel: „Über Kapillaritätskonstanten etc.“* (Drudes Ann. 16, S. 789—791. 1905).

Wärmelehre.

37. *P. de Heen.* *Notiz über den Begriff des absoluten Nullpunktes* (Bull. de Belg. 1904, S. 995—1000). — Sowohl vom thermodynamischen wie vom gastheoretischen Standpunkt aus ist der Gedanke der Verwirklichung des absoluten Nullpunktes eine Absurdität. Man wird auf den Begriff des absoluten Nullpunktes als „den Tod aller Materie“ geführt, indem man in der kinetischen Gastheorie allein der Wärmeenergie Rechnung trägt. Den wirklich vorliegenden Tatsachen würde es besser entsprechen, wenn man auch die anderen in der Natur vorkommenden Erscheinungen, wie die der Elektrizität und des Magnetismus, berücksichtigen würde. Als absoluter Nullpunkt wäre dann die Temperatur zu definieren, bei welcher die Bewegungsenergie der Materie sich einem gewissen konstanten Grenzwert nähert. Aber auch mit dieser Definition sind die gewohnten Anschauungen über die Beständigkeit der Materie unvereinbar. Man könnte sich indessen etwa vorstellen: während des bei dieser Grenztemperatur stattfindenden

Zerfalls der Materie treten die elektrischen und radioaktiven Vorgänge um so stärker in die Erscheinung; bei der infolge des Zerfalls entstehenden Bewegung der Teilchen durch den Raum sammeln sie aus dem umgebenden Medium neue Energie an, so daß eine Wiedervereinigung zu neuer Materie stattfinden kann. S. V.

---

38. ***H. Kamerlingh Onnes.*** *Die Bedeutung genauer Messungen bei sehr tiefen Temperaturen* (Comm. from the phys. Lab. of the Univ. of Leiden. Supplement No. 9 zu No. 85—96. 1904; Chem. News **91**, S. 156—157, 174—175, 181—183. 1905). — Die Rektoratsrede des Verf. gibt eine historische Übersicht über die Forschungen auf dem Gebiet der tiefen Temperaturen. Fch.

---

39. ***A. L. Day und E. T. Allen.*** *Temperaturmessungen bis 1600° C.* (Phys. Rev. **19**, S. 177—186. 1904). — Enthält eine ziemlich eingehende Beschreibung der zur Bestimmung von Gesteinsschmelzpunkten eingerichteten elektrischen Heiz- und Meßanordnung. Bei 1532° weichen die Einzelresultate für die Schmelztemperatur von Anorthit vom Mittel um etwa ± 1° ab. Fch.

---

40. ***M. Thiesen.*** *Über ein Platinthermometer* (ZS. f. Instrk. **23**, S. 363—364. 1903). — Beschreibung der Herstellung eines vollkommen in Glas eingeschlossenen Platinthermometers, dessen Form eine Anwendung wie bei jedem Quecksilberthermometer gestattet. Fch.

---

41. ***L. W. Hartmann.*** *Eine Beschränkung im Gebrauch des Wannerschen Pyrometers* (Phys. Rev. **19**, S. 452—455. 1904). — Als der Verf. mit dem Wannerschen Pyrometer die Temperaturen von sehr dünnen glühenden Pt-Drähten bestimmte, ergaben sich Werte, die offenbar zu klein waren; andererseits ergaben Temperaturmessungen, die an einem Platin*ofen* mit relativ großer Fläche mit Pyrometer und Thermoelement abgelesen wurden, identische Resultate. Eine genauere Untersuchung hat gezeigt, daß die Abweichung der beobachteten von der richtigen Temperatur um so größer ist, je *dünner* der Draht ist. Daraus schließt der Verf., daß es sich um eine Beugungs-

erscheinung handelt und daß in solchen Fällen, d. h. bei sehr schmalen leuchtenden Objekten, das Wannersche Pyrometer nur mit Vorsicht zu benutzen ist. Cl. Sch.

---

42. ***P. Chappuis.*** *Bestimmung der Ausdehnung des Quecksilbers* (J. de Phys. (4) 4, S. 12—17. 1904). — Die Ausdehnung des Quecksilbers wurde im Intervall 0—100 in einem „verre dur"-Pyknometer bestimmt (direkte Methode); außerdem wurde sie durch Vergleichung der Temperaturmessungen eines Quecksilber- und eines Wasserstoffthermometers, beide aus „verre dur" hergestellt, abgeleitet (indirekte Methode).

	direkt	indirekt
$t = -20^0$	$V =$ 0,996 364	$V =$ 0,996 369
-10	0,998 183	0,998 185
0	1,000 000	1,000 000
$+10$	1,001 817	1,001 816
$+20$	1,003 634	1,003 632
$+30$	1,005 451	1,005 451
40	1,007 270	1,007 271
50	1,009 091	1,009 093
60	1,010 916	1,010 919
70	1,012 743	1,012 747
80	1,014 575	1,014 579
90	1,016 412	1,016 415
100	1,018 254	1,018 254

Die „direkte" Messung führt zu dem Ausdruck

$$V = V_0 (1 + 0{,}000\,181\,690\,T - 0{,}000\,000\,002\,951\,T^2 + 0{,}000\,000\,000\,114\,56\,T^3).$$

Fch.

---

43. ***K. Scheel.*** *Apparat für Ausdehnungsbestimmungen nach der Fizeauschen Methode bei der Temperatur der flüssigen Luft* (ZS. f. Instrk. 24, S. 285—287. 1904). — Der Fizeausche Interferenzapparat ist so in ein Metallgefäß eingebaut, daß von unten her ein großes Vakuumgefäß über ihn geschoben werden kann, das mit flüssiger Luft gefüllt wird. Durch das Metallgefäß wird während der Messung trockener Wasserstoff in langsamem Strom hindurchgeleitet; alsdann erscheinen die Interferenzstreifen so ruhig, daß die Messungen vollkommen genau ausgeführt werden können. Die Versuchsresultate sollen an anderer Stelle veröffentlicht werden. Fch.

---

44. ***H. D. Ayres.*** *Lineare Ausdehnungskoeffizienten bei tiefen Temperaturen* (Phys. Rev. 20, S. 38—51. 1905). — Die Ausdehnung eines auf Glas stehenden, mit einer Glasplatte bedeckten Hohlzylinders aus Aluminium oder Silber wurde durch die Interferenzen, die das grüne Licht (546 $\mu\mu$) einer Cooper-Hewitt-Lampe bei der Reflexion an den Glasplatten hervorruft, mit vereinfachtem optischen Apparat gemessen. Der Metallzylinder war in einem von einem Holzrohr flüssigkeitsdicht umschlossenen Messingrohr aufgestellt und wurde durch verschieden tiefes, vorsichtiges Eintauchen in flüssige Luft auf verschiedene Temperatur gebracht; diese wurde durch ein um den Metallzylinder gewickeltes Cu-Widerstandsthermometer gemessen, ihre Konstanz während der Messung durch Beobachtung der objektiven Galvanometerablesung kontrolliert. Die Korrektion wegen der Änderung der Dichte der Luft erfolgte nach Pulfrich. Resultat: für Aluminium $\alpha = 139 \times 10^{-7}$ bei -173^0, 230×10^{-7} bei $+60^0$ mit Wendepunkt in der Nähe von 0^0; für Silber $\alpha = 151 \times 10^{-7}$ bei -167^0, 189×10^{-7} bei $+75^0$ mit flachem Maximum $\alpha = 193 \times 10^{-7}$ um 0^0. Versuche, die Korrektion wegen Änderung der Luftdichte, die bei den tiefsten Temperaturen über 100 Proz. beträgt durch Evakuieren des modifizierten Apparats zu vermeiden, wurden begonnen, konnten aber nicht weitergeführt werden. H. A.

---

45. ***J. S. Shearer.*** *Bemerkung über Ausdehnungskoeffizienten bei tiefer Temperatur* (Phys. Rev. 20, S. 52—53. 1905). — Mitteilung des Verf. über Versuche, die oben erwähnte Prüfung der Pulfrichschen Formel bei tiefen Temperaturen weiterzuführen. Mit dem Apparat von Ayres erhielt F. M. Simpson bei 5 mm Druck Werte, die bei Silber unter -100^0 merklich, bei Aluminium unter -100^0 beträchtlich von den Resultaten Ayres abweichen. Die Versuche werden fortgesetzt. H. A.

---

46. ***H. M. Randall.*** *Über den Ausdehnungskoeffizienten des Quarzes* (Phys. Rev. 20, S. 10—37. 1905). — Der Verf. bestimmte den thermischen Ausdehnungskoeffizienten des senkrecht zur Achse geschnittenen Quarzes, für den bisher exakte Bestimmungen bis 220^0 vorlagen, in dem Intervall von 40 bis 500^0 nach der Fizeau-Abbeschen Methode mit einem Zeissschen

Interferometer nach Pulfrich, dessen Abhandlung ZS. f. Instrk. 1893, S. 365, 401, 435 für den optischen Teil maßgebend ist. Gemessen wurde die Ausdehnungsdifferenz eines Quarzringes der üblichen Form von ca. 9,8 mm und einer Platte von ca. 2,1 mm Höhe; Grund- und Deckplatte sind aus Quarz. Eine Wasserstoffröhre mit Hg-Tropfen beleuchtet mit grünem (546 $\mu\mu$) oder gelbem (576,8 und 578,8 $\mu\mu$) Licht. Die ganzen Interferenzstreifen wurden teils direkt gezählt, teils durch Vergleichung des grünen und gelben Bildes berechnet, Bruchteile mikrometrisch eingemessen. Die Erwärmung erfolgte in einem zylindrischen eisernen Ofen von 140 Pfd. durch drei Lagen stromdurchflossenen Eisendrahtes. Porzellanfüße und dicke Schichten von Asbest und Mineralwolle sorgten für thermische Isolation. Der Quarzapparat war durch ein Porzellanrohr, an dessen Ende eine zylindrische Messingkammer mit justierbarem Boden befestigt war, eingeführt; später ersetzten Porzellanstäbe das Rohr. Glasfenster erlaubten die Beobachtung und verhinderten Luftströmungen. Zuerst wurde mit Hg-Thermometern, später mit dem Platinwiderstandsthermometer mit den nötigen Korrektionen die Temperatur gemessen; erstere ergaben eine Genauigkeit von 0,05 bis 0,2^0, letzteres 0,05^0. Beide Messungsreihen stimmen gut überein. Die Messungen wurden ausgeführt, wenn die Temperatur drei oder mehr Stunden konstant gehalten war; hatten sich die Streifen während einer Stunde nicht verschoben, so wurde der Zustand als stationär betrachtet. Das Resultat ist: bis 250^0 $\alpha = (717{,}0 + 1{,}620\,t)\,10^{-8}$; von 250 bis 470^0 $\alpha = [1125{,}0 + 1{,}65\,(t - 250) + 0{,}00566\,(t - 250)^2 + 0{,}000\,013\,4\,(t - 250)^3]\,10^{-8}$; bei dem steilen Anstieg von α über 470^0 versagt auch diese Gleichung. Mit den Beobachtungen von Benoît, Scheel unter 100^0 sowie mit den rohen Bestimmungen von Le Chatelier über 270^0 stimmen die Resultate gut überein. H. A.

---

47. ***M. Rusch.*** *Ein Apparat zur Demonstration des Mariotte-Gay-Lussacschen Gesetzes* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 28—29. 1905). — Einer längeren, engen, gut kalibrierten, oben offenen, unten U-förmig umgebogenen und zu einer Kugel aufgeblasenen, mit einem Hahn verschließbaren Glasröhre, in deren längerem Teile sich ein Quecksilberfaden von b eliebige

Länge befindet, der als Indikator (und Verschluß) des abgeschlossenen Luftvolumens dient, kann durch Drehung um eine horizontale Achse beliebige, an einer Kreisteilung ablesbare Neigung gegen die Horizontalebene gegeben werden. Beträgt der Barometerstand b mm, die Länge des Quecksilberfadens l mm, und die Neigung der Glasröhre gegen die Horizontale $\pm \alpha^0$, so ist der auf das abgeschlossene Luftvolumen ausgeübte Druck $b \pm l \sin \alpha$ mm. In leicht ersichtlicher Weise kann der Druck auf das Luftvolumen durch Veränderung der Neigung der Röhre geändert werden. Es ergibt sich dann die Konstanz von $p v$. Der Verf. zeigt weiter, wie man durch den Apparat ein beim herrschenden Luftdruck abgelesenes Volumen auf das dem Drucke von 760 mm entsprechende reduzieren kann, wie man aus zwei Ablesungen bei verschiedener Neigung den auf 0° reduzierten Barometerstand bestimmen kann, endlich, wie man den Apparat zum Nachweise des Gay-Lussacschen Gesetzes, als Luftthermometer und zur Messung der Spannkraft gesättigter Dämpfe verwenden kann. (Der Apparat wird von der Firma Lenoir & Forster, Wien, angefertigt.)

A. D.

---

48 u. 49. *A. Jacquerod und F. L. Perrot. Über den Schmelzpunkt des Goldes und die Ausdehnung einiger Gase zwischen 0 und 1000°* (C. R. 138, S. 1032—1034. 1904). — *Über die Verwendung von Helium als thermometrische Substanz und dessen Diffusion durch Quarz* (Ebenda 139, S. 789—790). — Die Messungen ergaben unter Verwendung verschiedener Gase folgende Resultate:

	Ausdehnungskoeff.	Anfangsdruck	Goldschmelzpunkt
Stickstoff	0,003 665 0	230 mm 220 195	1067,2
Luft	0,003 665 0	230	1067,2
Sauerstoff	0,003 665 0	230 180	1067,5
CO	0,003 665 0	230	1067,5
CO_2	0,003 676 6 0,003 672 4	240 170	1066,5

Der Versuch, Helium zu verwenden, scheiterte daran, daß dieses bei 1000° *sehr* rasch, bei 510 noch rasch und bei 220° noch gut merklich durch Quarzglas diffundiert.

Fch.

---

50. ***W. Vaubel.*** ***Über die Beziehungen zwischen den Größen der Molekularkomplexe und den Ausdehnungskoeffizienten in den verschiedenen Aggregatzuständen*** (J. f. prakt. Chem. 70, S. 503—508. 1904). — Der Überlegung folgend, daß die Molekularbewegungen und die von ihnen abhängenden Ausdehnungskoeffizienten einer Substanz im gasförmigen und im flüssigen Zustande in direktem Verhältnis zur Molekulargröße stehen werden, stellt der Verf. die Gleichung auf:

$$M_{\text{fl.}} = \frac{0{,}00367}{\alpha_{\text{fl.}} + k_1 + k_2}$$

als Formel zur Berechnung der Größen $M_{\text{fl.}}$ des Molekularkomplexes in flüssigem Zustand; $\alpha_{\text{fl.}}$ bedeutet den Ausdehnungskoeffizienten der Substanz im flüssigen Zustand, k_1 und k_2 Korrektionsglieder, bedingt durch den Einfluß der Konfiguration bez. der Kohäsion.

Der Vergleich der mittels der vereinfachten Formel $0{,}00367 / \alpha_{\text{fl.}}$ berechneten mit den nach anderen Methoden abgeleiteten Molekulargrößen einer Anzahl von Elementen und Verbindungen lassen einige Beziehungen erkennen, die für die Richtigkeit des Prinzips der Überlegung sprechen. S. V.

---

51. ***F. Richarz.*** ***Einige Folgerungen aus der Theorie des Gesetzes von Dulong und Petit*** (Sitzber. d. Ges. z. Bef. d. Naturw. Marburg 1904, S. 61—67). — Die früher mitgeteilte Theorie (vgl. die in vorliegender Arbeit angegebene Literatur, Beibl. 24, S. 769) ergibt für einatomige Gase $A . c_v = 3{,}006$, wenn A das Atomgewicht bedeutet, in Übereinstimmung mit dem bei Argon beobachteten Wert 2,9984; Untersuchungen mit He und Hg sind im Gange. Für feste Körper folgt: $A c_p > 6{,}012 = A c_v$. Ausnahmen hiervon nach kleineren Werten sind zu erwarten bei Elementen mit kleinem Atomgewicht und kleinem Atomvolumen, wenn nämlich die in der Theorie angenommenen Oszillationen der Atome nicht mehr klein gegen ihre Abstände sind, wie voraussichtlich bei Komplexbildung. Kommt also ein Element in allotropen Modifikationen vor, so wird die Atomwärme um so kleiner sein, je kleiner das Atomvolumen der Modifikation ist, oder anders ausgesprochen, die spezifische Wärme um so kleiner, je größer das spezifische Gewicht. Gute Bestätigung findet die Theorie durch die Be-

obachtungen an C, P, S, Se, Te, B, Si. Nur die über As vorliegenden Untersuchungen widersprechen, was auf Beobachtungsfehler zurückzuführen ist, oder darauf, daß wegen der größeren Kohäsionskraft des As im kristallinischen Zustand c_p (krist.) > c_p (amorph), wie es beobachtet wurde, sein kann, wenn auch, wie es die Theorie fordert, c_v (krist.) < c_v (amorph) ist.

Auch die thermische Ausdehnung verändert den mittleren Abstand der Atome und zieht dadurch eine Änderung der spezifischen Wärmen mit der Temperatur bei festen Körpern nach sich, wie es die Untersuchungen von Behn bei tiefen Temperaturen bestätigen. S. V.

---

52. ***L. Holborn und L. Austin.*** *Über die spezifische Wärme der Gase in höherer Temperatur* (Berl. Ber. S. 175 —178. 1905). — Das in einem mit Metallspänen gefüllten Nickelrohr auf die entsprechende hohe Temperatur bei Atmosphärendruck erhitzte Gas gab seine Wärme an das Wasser eines Silberkalorimeters ab, indem es ein System auch mit Spänen gefüllter Röhren passierte. Die Menge des durchgeströmten Gases ergab sich aus der Wasserverdrängung in einem Gasometer; die Temperaturmessung geschah mit Thermoelementen. Die Resultate geben folgende Tabellen; für das Intervall 10—200° sind Regnaults Werte beigefügt.

Spezifische Wärme bei konstantem Druck.

	Stickstoff	Sauerstoff mit 9,5 % N	Sauerstoff	Luft	Kohlensäure
10—200	0,2438	—	0,2175	0,2375	0,2168
20—440	0,2419	0,2255	0,2240	0,2366	0,2306
20—630	0,2464	0,2314	0,2300	0,2429	0,2423
20—800	0,2497	—	—	0,2430	0,2486

Die Werte der mittleren spezifischen Wärme zwischen 0° und t^0 für Kohlensäure lassen sich darstellen durch den Ausdruck $c = 0{,}2028 + 0{,}000\,0692\,t - 0{,}000\,000\,016\,7\,t$.

Fch.

---

53. ***T. Gnesotto und G. Zanetti.*** *Experimentaluntersuchungen über die spezifische Wärme von überschmolzenem Natriumthiosulfat* (Atti d. R. Ist. Venet. d. scienze ed arti 62, S. 1377—1387. 1902/03). — Früher hat Bruner nach der Methode von Regnault die mittlere spezifische Wärme von

überschmolzenen Substanzen in einem den Schmelzpunkt einschließenden Temperaturintervall bestimmt; es zeigten sich beim Schmelzpunkt keine Diskontinuitäten. Ergänzende Untersuchungen werden jetzt angestellt mit Natriumthiosulfat unter Verwendung des Bunsenschen Eiskalorimeters. Die Erhitzung auf konstante Temperatur geschieht entweder durch ein Bad einer anderen geschmolzenen Substanz oder durch Dämpfe. Folgende Tabelle gibt die mittleren spezifischen Wärmen zwischen 0° und t^0.

t	$C_0{}^t$	t	$C_0{}^t$
$t =$ 10,29°	$C_0{}^t =$ 0,554	$t =$ 60,57°	$C_0{}^t =$ 0,606
34,04	0,600	76,77	0,593
46,25	0,605	96,91	0,620
56,20	0,616		

Die Kurve zeigt ein Maximum und ein Minimum, was noch deutlicher hervortritt, wenn man aus den mittleren spezifischen Temperaturen zwischen 0° und t^0 die spezifischen Wärmen bei den Temperaturen selbst ermittelt. Diskontinuität beim Schmelzpunkt tritt nicht auf. G. J.

---

54. ***K. Hüttner* und *G. Tammann*.** *Über die Schmelzpunkte und Umwandlungspunkte einiger Salze* (ZS. f. anorg. Chem. 43, S. 215—227. 1905). — Es werden unter Angabe der Gültigkeitsgrenzen die Schlüsse diskutiert, die sich aus der Abkühlungskurve (Zeit–Temperatur) einer Schmelze ziehen lassen, und die so für eine größere Anzahl von Salzen gewonnenen Daten mitgeteilt. Durch die horizontalen Teile der Kurven sind zunächst die Temperaturen des Schmelzpunktes und der Umwandlungspunkte gegeben. Aus etwaigem Sinken der Temperatur während der Kristallisation läßt sich der Gehalt an Verunreinigungen schätzen. Etwas vorm Ende der Kristallisation sinkt die Temperatur deshalb meistens, weil dem Thermoelement durch die Salzkruste, die es umgibt, hindurch die Wärme nicht mehr so schnell zugeführt als durch die Drähte abgeleitet wird. Konstruiert man sich graphisch die wahre Kristallisations- und Umwandlungsdauer, so kann man das Verhältnis der Umwandlungswärme zur Schmelzwärme eines Salzes sowie das Verhältnis der Schmelzwärmen verschiedener Salze berechnen. Dabei zeigt sich, daß die Umwandlungswärme bisweilen größer als die Schmelzwärme ist (bei Li_2SO_4 5 mal so groß). E. Br.

---

55. ***G. Charpy* und *L. Grenet.*** *Über die Umwandlungstemperaturen beim Stahl* (C. R. **138**, S. 567—568. 1904). — Zur Bestimmung der Umwandlungspunkte von Stahlproben wurden von den verschiedensten Forschern eine Reihe von Methoden verwandt. Die hauptsächlichsten sind, die Verfolgung des elektrischen Widerstandes, die Beobachtung der Volumänderung sowie die der Temperaturänderung beim Erhitzen. Die Verf. prüfen diese drei Methoden an einer Reihe von Proben und finden, daß die thermoelektrische und die dilatometrische außer bei sehr weichem Stahl wenig miteinander übereinstimmen. Qualitativ und meist auch quantitativ gut übereinstimmende Resultate liefert die Beobachtung der Leitfähigkeit und der Volumänderung. G. J.

---

56. ***A. Findlay.*** *Gefrierpunktskurven dynamischer Isomeren. Ammoniumcyanat und Thioharnstoff* (J. chem. Soc. 85, S. 403—412. 1904). — Es wird gezeigt, daß die Gefrierpunktskurve für Ammoniumcyanat und Thioharnstoff die einfachste mögliche Form hat und einen eutektischen Punkt bei 104,3° ergibt. Nichts deutet auf eine beständige Verbindung zwischen den beiden Komponenten hin. Die Wärmetönung bei der Umwandlung des einen Körpers in den anderen scheint null oder jedenfalls sehr klein zu sein. E. Bs.

---

57. ***Ch. M. van Deventer.*** *Über das Schmelzen von schwimmendem Eis* (Versl. K. Ak. van Wet. **13**, S. 490—493. 1904). — Der folgende Satz wird bewiesen: Beim Schmelzen von einem Stück Eis, das in einem Gefäß mit Wasser schwimmt, ändert sich die Höhe des Wasserspiegels nicht. Wenn Eis von süßem Wasser in salzigem Wasser schwimmt und schmilzt, so wird der Wasserspiegel um einen berechneten Betrag erhöht. Keesom.

---

58. ***K. F. Slotte.*** *Über die Schmelzwärme* (Öf. Finska Vet. Soc. Förh. 47, S. 1—8. 1904). — Der Verf. stützt sich auf eine von ihm früher durch elementare molekulartheoretische Betrachtungen abgeleitete Beziehung zwischen der Schmelzwärme l, der (absoluten) Schmelztemperatur T_1 und der spezifischen Wärme bei konstantem Druck c_p, welche angenähert durch die Formel ausgedrückt wird: $l = 0{,}382\, c_p\, T_1$. Diese

Formel erweist sich in roher Annäherung als gültig sowohl für Elemente wie für Verbindungen. Auch einige Stoffe, für welche die Formel auch nicht annähernd stimmt, werden angegeben (Schwefel, Phosphor). Nebenbei sei bemerkt, daß die angegebene Beziehung bis auf den Zahlenwert der Konstanten eine Konsequenz des auf den festen Aggregatzustand ausgedehnten Gesetzes von den übereinstimmenden Zuständen ist. Schließlich wird der Verf. durch eine hier nicht wiederzugebende molekulartheoretische Betrachtung zu der Ansicht geführt, daß man die beste Übereinstimmung der Theorie mit der Erfahrung erziele, wenn man den Atomen der einfachen festen Körper geradlinige harmonische Schwingungen zuschreibt. A. E.

---

59. **C. Dieterici.** *Über die Energie des Wassers und seines Dampfes bei hohen Temperaturen* (Physik. ZS. 5, S. 661—663. 1904). — Für die spezifische Wärme des flüssigen Wassers zwischen 100 und 300° wird gefunden:

$$c_t = 0{,}9985 + 0{,}0_3 2547\,(t - 100) + 0{,}0_6 4302\,(t - 100)^2,$$

also eine erhebliche Zunahme mit der Temperatur, die theoretisch zu erwarten ist. Damit sind die letzten bisher fehlenden Daten für ein Zustandsdiagramm des Wassers gegeben; ein solches wird mit dem spezifischen Volumen und dem spezifischen Energieinhalt als Koordinaten aufgestellt und diskutiert. Als Hauptfolgerung ergibt sich: c_v hat für den gesättigten Wasserdampf ein Maximum (im kritischen Punkt ist es bekanntlich unendlich) und nimmt sowohl bei konstanter Temperatur mit wachsendem Volumen als bei konstantem Volumen mit steigender Temperatur ab. Aus letzterem Umstande folgt die Ungültigkeit der van-der-Waalsschen Zustandsgleichung. (Eine ausführliche Darstellung der Arbeit ist nachträglich in Drudes Ann. 16, S. 907—930, 1905, erschienen.) E. Br.

---

60. **C. Dieterici.** *Die kalorischen Eigenschaften des Wassers und seines Dampfes bei hohen Temperaturen* (S.-A. a. d. ZS. d. Ver. D. Ing. 6 S. 1905). — Eine leicht verständliche Zusammenstellung und Verbindung der neueren Fortschritte, zu denen der Verf. wesentliche, in Drudes Annalen veröffentlichte Beiträge geliefert hat. K. U.

---

61. ***R. C. Fenner* und *F. K. Richtmyer*.** *Die Verdampfungswärme der flüssigen Luft* (Phys. Rev. 20, S. 77—85. 1905). — Mit dem von J. S. Shearer angegebenen Apparat (vgl. Beibl. 27, S. 433 und 29, S. 234) wurde die Verdampfungswärme flüssiger Luft von 19,6 bis 97,6 Proz. O_2 bestimmt und eine Kurve gefunden, die von 20 bis 95 Proz. mit einem Mittelwert von 50,966 cal nahezu parallel der x-Achse (Proz. O_2) läuft; auch zwischen 95 und 100 Proz. wird der von Shearer angegebene Wert 60,8 cal für reinen Sauerstoff nicht erreicht. Eine noch anzubringende Korrektion erniedrigt die Werte noch mehr. Die erhaltene Kurvenform suchen die Verf. durch rechnerische Überlegung zu begründen. Die geringe Zuverlässigkeit der nötigen Konstanten läßt keine volle Übereinstimmung erzielen. H. A.

---

62. ***P. Bachmann* und *C. Dziewonski*.** *Einige Versuche über die molekulare Siedepunktserhöhung in Nitrobenzol* (Bull. soc. chim. (3) 29, S. 386—389. 1903; Chem. Ber. 36, S. 971—974. 1903). — Aus Messungen an Lösungen von sieben organischen Stoffen, deren Siedepunkt etwa 150° höher als die der Lösungen liegt, wurde die Molekular-Siedepunktserhöhung des Nitrobenzols zu 50,1° bestimmt. Für verdünnte Lösungen ergab sich 51,03° und hieraus die Verdampfungswärme des Nitrobenzols gleich 89,85 cal. Fch.

---

63. ***L. L. Bianchini*.** *Über den kritischen Punkt verdünnter Salzlösungen. Vorläufige Mitteilung* (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 174—176. 1904). — Die kritische Temperatur von Methylalkohol wird durch gelöstes LiCl, LiBr und LiJ stark und zwar proportional der Konzentration erhöht; ebenso durch NaJ, NaBr; KJ, KBr. Eine Reihe anderer Salze ist bei hoher Temperatur unlöslich (KCl, NaCl u. a.), bei $CoCl_2$ tritt allmählich Zersetzung ein. Fch.

---

64. ***J. E. Verschaffelt*.** *Über den Einfluß von Verunreinigungen auf die kritischen Erscheinungen einfacher Stoffe und die Erklärung der Versuche Teichners* (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 508—516. 1904; Comm. Lab. Leiden, Suppl. No. 10,

S. 1—12). — Der Verf. weist nach, daß die Dichtigkeitsunterschiede, welche Teichner (Beibl. 28, S. 412) noch über der kritischen Temperatur in seinen mit Kohlenstofftetrachlorid gefüllten Röhren beobachtete, sogar quantitativ erklärt werden können aus sehr kleinen Unreinheiten, die nur langsam diffundieren. Er gründet seine Rechnungen dabei auf Bestimmungen und Rechnungen von ihm selbst und vom Ref. über binäre Gemische mit kleinem Gehalt einer der Komponenten (Beibl. 26, S. 560; 27, S. 41, 335; 28, S. 768). Die Teichnerschen Experimente berechtigen daher nicht (und das nämliche gilt von denen von de Heen, Galitzine etc.) an den Anschauungen von Andrews und van der Waals zu zweifeln, daß jeder einfache Stoff einen bestimmten kritischen Punkt besitzt, bei dem die zwei koexistierenden Phasen identisch werden. Keesom.

---

65. ***W. P. Bradley, A. W. Browne und C. F. Hale.*** *Einwirkung mechanischer Vibration auf Kohlendioxyd in der Nähe der kritischen Temperatur. I.* (Phys. Rev. 19, S. 258—272. 1904). — Die Verf. untersuchten die von ihnen gefundene Tatsache, daß eine Erschütterung eines mit CO_2, das nahe der kritischen Temperatur ist, gefüllten Gefäßes, sowohl in der flüssigen wie in der gasförmigen Phase des CO_2 eine Nebelbildung hervorruft. Die Wirkung der Erschütterung ist zurückzuführen auf wiederholte plötzliche Expansion infolge Vibrierens der das Gas abschließenden Quecksilbersäule; die bekannte Wirkung einer plötzlichen Expansion (Kondensation in Gasen, Bläschenbildung in Flüssigkeiten) wird hier begünstigt durch die Nähe des kritischen Punktes. Die quantitative Untersuchung des Einflusses einer Vibration von bestimmter Frequenz ergab folgende Resultate: Es tritt ein Maximum der Wirkung ein für eine bestimmte Frequenz, die der Eigenschwingungsdauer der Hg-Säule entspricht. Diese Frequenz nimmt daher ab mit der Länge der Säule. Sie sinkt ferner mit steigender Temperatur, da bei höherer Temperatur die Umwandlungsarbeit der einen Phase in die andere geringer ist, was eine Abnahme der Spannung des schwingenden Systems bedingt. Diese Wirkung überwiegt die mit steigender Temperatur eintretende Druckzunahme des CO_2. Die genannte Frequenz ist um so höher, je kleiner das Verhältnis der (federnden) gas-

förmigen zur flüssigen Phase ist, diese Abhängigkeit nimmt zu mit abnehmender Temperatur. F. K.

---

66. ***M. Berthelot.*** *Über den Zustand des verdampften Kohlenstoffes* (Ann. chim. phys. (8) 2, S. 185—192. 1904). — Der Verf. hat an Glühlampen Untersuchungen angestellt über den in alten Glühlampen auf der Glaswand befindlichen Niederschlag von Kohlenstoff und dessen Beziehungen zu den ursprünglichen und zu den durch langes Brennen gealterten Kohlefäden. Dem Kohlenstoff kommt danach schon bei mäßigen Glühtemperaturen ein merklicher Dampfdruck zu, der im Verlaufe von mehreren hundert Stunden das Destillieren von einigen Milligrammen Kohlenstoff veranlaßt. Der kondensierte Kohlenstoff ist amorph. E. Bs.

---

67. ***W. Voigt.*** *Thermodynamik. 2. Band. Sammlung Schubert XLVIII* (xi u. 370 S. ℳ 10,00. Leipzig, G. J. Göschen, 1904). — Dem Beibl. 28, S. 607 besprochenen ersten Bande ist nunmehr der zweite Band gefolgt, der die Anwendungen der Thermodynamik in der üblichen Ausdehnung auf Aggregatzustandsänderungen, Gemische und Lösungen und auf einige elektrische Probleme zum Abschluß bringt. Der Stoff ist in zwei Teile geteilt, von denen der erste, 289 Seiten umfassende, „die thermisch-chemischen“, der zweite, die letzten 80 Seiten umfassende, „die thermisch-elektrischen Umsetzungen“ überschrieben ist. Der erste Teil wiederum besteht aus einer Einleitung, in der die Grundtatsachen und die thermodynamischen Grundgleichungen kurz zusammengefaßt sind, und zwei Kapiteln, von denen das erste „eine Komponente in mehreren Phasen“, das zweite „mehrere Komponenten“ behandelt. Die Einteilung schließt sich, wie man sieht, der Begriffsbildung der Gibbsschen Phasenlehre an; nur erscheint der Obertitel „Thermisch-chemische Umsetzungen“ nicht eben glücklich gewählt, wenn man unter diesem Titel auch die ganze Lehre von den Aggregatzuständen eines einheitlichen Körpers zu suchen hat. Der Behandlung der Probleme wird im wesentlichen das zweite thermodynamische Potential zugrunde gelegt. Auf die Einzelheiten der Darstellung, die sich auch der geometrischen Veranschaulichung in bekannter Weise bedient,

einzugehen, erscheint nicht erforderlich. Die Reichhaltigkeit des Inhaltes möge durch eine kurze Übersicht charakterisiert werden. Die Lehre von den Aggregatzustandsänderungen wird in acht Abschnitten entwickelt, von denen einer die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten, drei die speziellen Übergangsgebiete der Verdampfung, Sublimation und Schmelzung behandeln, während in den vier anderen das Gemisch von Gas und Dampf, der kritische Zustand, die Dampfarbeits- und Kältemaschinen und der Einfluß der kapillaren und elektrischen Kräfte auf das Gleichgewicht von Dampf und Flüssigkeit zur Erörterung kommen. Das zweite Kapitel, das den Fall mehrerer Komponenten behandelt, entwickelt im ersten Abschnitt die allgemeine Theorie für zwei Komponenten, und führt sie im zweiten Abschnitt durch Heranziehung der Erscheinungen des natürlichen und des reversiblen Mischungsvorganges spezieller aus (Gemische idealer Gase, verdünnte Lösungen). Der dritte Abschnitt behandelt kurz den allgemeinen Fall beliebig vieler Komponenten und Phasen und als Spezialfall die Verteilung eines Stoffes zwischen zwei Lösungsmitteln. Der vierte Abschnitt endlich behandelt molekulare Umlagerungen und Spaltungen (das Gesetz der Massenwirkung, die Dissoziationsvorgänge in Gasen und Elektrolyten).

Der letzte Teil, der die thermisch-elektrischen Umsetzungen behandelt, besteht aus drei Kapiteln. Im ersten werden einige Probleme der Elektrostatik erörtert (Pyro- und Piezoelektrizität), im zweiten die Wärmewirkungen des elektrischen Stromes, die Thermo- und Hydroketten. Das Schlußkapitel bringt einen kurzen Überblick über die Anwendung der Thermodynamik auf die Wärmestrahlung.

Die Behandlung der thermisch-elektrischen Probleme hätte man sich vielleicht etwas ausführlicher gewünscht. Es wird hier nur das wichtigste in großer Kürze gebracht, und praktische Beispiele zur Veranschaulichung der formalen Beziehungen fehlen fast ganz. Im übrigen aber ist das ganze Werk doch eine so gründliche und einheitliche Bearbeitung der Hauptkapitel der Thermodynamik, daß man das vollendete Buch nur mit Freude begrüßen kann. W. K.

68. ***K. F. Slotte.*** *Folgerungen aus einer thermodynamischen Gleichung* (Öf. Finska Vet. Soc. Förh. 47, S. 1—3. 1904). — Aus der bekannten Gleichung

$$\left(\frac{dQ}{dv}\right)_T = T\left(\frac{dp}{dT}\right)_v$$

werden unter der durchaus unmotivierten Voraussetzung, daß $(dQ/dv)_T$ für unendlich kleine Werte von T endliche Werte besitze, einige Folgerungen betreffend das Verhalten der Körper in der Nähe des absoluten Nullpunktes der Temperatur gezogen.

A. E.

---

69. ***F. E. Kester.*** *Der Joule-Thomson-Effekt in Kohlensäure* (Physik. ZS. 6, S. 44—50. 1905). — Der Verf. untersuchte die Abhängigkeit des Joule-Thomsonschen Abkühlungseffektes in Kohlensäure vom Druck bei Zimmertemperatur unter Anwendung von Drucken zwischen 5 und 39 Atm. Der Apparat war der von Joule-Thomson und später von Natanson verwandte mit der wesentlichen Verbesserung einer genaueren Temperaturbestimmung mit Hilfe von Thermoelementen. Das von Rommenköller (Berlin) bezogene Gas zeigte einen Reingehalt von 99,84 bez. 99,68 Proz., der Rest war beigemengte Luft.

Die an einem Druckdifferenz-Quecksilbermanometer gemessene Druckdifferenz diesseits und jenseits des Wattestopfens (4 g in 7 ccm), bei dessen Durchströmen der Effekt auftrat, wurde mittels eines Nadelventils, das die Ausflußmenge regulierte, immer ungefähr auf 1 Atm. gehalten. Der Druck im Apparat, dessen Einfluß auf den Effekt zu messen war, wurde durch ein hinter der Kohlensäurebombe eingeschaltetes Nadelventil eingestellt und an einem auf $^1/_{20}$ kg genau arbeitendes Manometer abgelesen. Fehlerquellen wurden ausführlich diskutiert und nach Möglichkeit vermieden.

21 bei Temperaturen zwischen 20 und 24° ausgeführte und mittels: $d\vartheta/dp = a/\vartheta^2$ auf 22° reduzierte Beobachtungen ergaben für 22° die Beziehung:

$$\frac{\partial \vartheta}{\partial p} = 1{,}187^0 - 0{,}0015\,p \qquad (\partial p = 1 \text{ Atm.}),$$

mit etwa 2,5 Proz. Maximalabweichung, wesentlich abweichend von der Natansonschen Gleichung:

$$\frac{\partial \vartheta}{\partial p} = 1{,}18^0 + 0{,}0126\,p_m \qquad (p_m \text{ Mittelwert der Drucke}).$$

Mit Benutzung der van der Waalsschen Gleichung ergibt

$$J c_v d\vartheta = -\vartheta \left(\frac{dp}{d\vartheta}\right)_v dv - v\,dp$$

unter einigen Vernachlässigungen die von Wüllner und Bouty angegebene Beziehung, nach welcher $\partial \vartheta / \partial p$ unabhängig von p ist, und den Wert hat: 1,098° statt des aus den Beobachtungen gefolgerten Mittelwertes 1,16°. Ohne die sicher bei CO_2 nicht zulässigen Vernachlässigungen ergibt sich eine wesentlich größere Abhängigkeit vom Druck als beobachtet wurde und bedeutend niedrigere Werte. Die Benutzung der Clausiusschen Gleichung würde zu noch größeren Differenzen zwischen Theorie und Beobachtung führen. S. V.

---

70. ***W. P. Bradley* und *C. F. Hale*.** *Die Temperaturverteilung in einem Luftverflüssiger mit einfachem Umlauf (single-circuit Type)* (Phys. Rev. 19, S. 387—395. 1904). — In das Schlangenrohr eines Luftverflüssigers wurden acht Bolometer eingeführt, so daß die Temperatur der Luft von der letzten Windung vor dem Expansionsventil an bis zu ihrem Eintritt gemessen werden konnte. Es ergab sich, daß, entgegen einer weit verbreiteten Auffassung der Vorgänge beim Verflüssigen der Gase, bereits bei der letzten Windung je nach der Menge der zugeführten Luft eine Temperatur von — 191° bis — 180° herrscht. Bei dem untersuchten Verflüssiger mit 59 Windungen erfolgte $^2/_3$ des Temperaturabfalles in den letzten acht, die Hälfte in den letzten drei Windungen. Fch.

---

71. ***M. Cantor*.** *Über das mechanische Äquivalent chemischer Reaktionen und die Arbeitsleistung von Wärmemotoren* (Physik. ZS. 5, S. 379—383. 1904). — Der Verf. diskutiert, wie viel mechanische Arbeit aus einer bestimmten Menge chemischer Energie überhaupt gewonnen werden kann, gleichgültig ob direkt oder auf dem Umwege über die Wärme. Er bezeichnet als mechanischen Effekt einer chemischen Umsetzung die Summe aus der direkt und der auf dem Umwege gewonnenen Arbeit. Den Maximalwert dieses Effektes, welcher unter den günstigsten Bedingungen gewonnen werden kann, nennt er das mechanische Äquivalent der Umsetzung.

Ist in bekannter Weise U die Energie eines Systems, S seine Entropie und ϑ_0 die kälteste zugängliche Temperatur, so bezeichnet der Verf.

$$W = U - \vartheta_0 S$$

als Arbeitsvorrat des Systems und erhält für den mechanischen Effekt

$$e \leqq W^I - W^{II}.$$

Bei umkehrbar verlaufender Reaktion wird der mechanische Effekt gleich dem mechanischen Äquivalent derselben.

Der Verf. berechnet für eine Mischung aus Kohle und einem Metalloxyde, welches durch die Reaktion in niedere Oxyde verwandelt, während die Kohle zu Kohlenoxyd und Kohlensäure verbrannt werden soll, das mechanische Äquivalent. Die ganz allgemein gehaltene Rechnung bedingt zu lange Formeln, als daß sie hier wieder gegeben werden könnte.

Der Verf. ist der Ansicht, daß mit Benutzung von Braunstein als Oxydationsmittel derartige Kraftmaschinen ausgeführt werden können. Diesem Vorschlage wird in der Praxis wohl die Schwierigkeit hinderlich sein, eine genügende Mischung beider Brennstoffe auf ungefährliche Weise zu erreichen. Dagegen werden die angegebenen Formeln für die Untersuchung von Explosivstoffen von Vorteil sein und vielleicht auch für die Berechnung der Arbeitsleistung von belebten Motoren, die ja noch immer sehr im Argen liegt. (Weyrauch, Wärmetheorie I, S. 119; auch: Schreber und Zuntz, Physik. ZS. 3, S. 107, 184, 261; Beibl. 27, S. 39.) K. Schr.

---

72. ***L. Lecornu.*** *Über die Kesselexplosionen* (C. R. 139, S. 724—726. 1904). — Der Verf. unterzieht die Ansicht einiger Ingenieure über die Explosion der Lokomotive im Bahnhof von Saint-Lazare am 4. Juli einer genaueren Prüfung. Jener Ansicht zufolge soll die Heftigkeit der Explosion dadurch hervorgerufen worden sein, daß das plötzliche Austreten von Dampf und Wasser bei Beginn der Explosion als Reaktion einen erheblichen Überdruck gegen die noch unversehrten Wände des Kessels verursacht habe. Der Verf. weist darauf hin, daß der Druck in der zurückgebliebenen Flüssigkeit nicht größer sein kann, als der anfängliche; in dem über der Flüssigkeit gebildeten Dampf ist aber der Druck geringer. Diese Abnahme

des Druckes macht sich nach der auf das Gesetz von Hugoniot gegründeten Rechnung des Verf. schon ungefähr nach $^1/_{100}$ sec an den vorher mit Flüssigkeit bedeckten Wänden des Kessels bemerkbar, indem in dieser Zeit eine 1 m hohe Wasserschicht unter den vorliegenden Verhältnissen verdampft sein dürfte. Nach Ansicht des Verf. muß man zur Erklärung der Heftigkeit der Explosion den Eintritt von Wasser in den Heizraum zu Beginn der Explosion heranziehen. S. V.

---

73. ***J. E. Trevor.*** *Über Verdünnungswärmen* (J. phys. Chem. 9, S. 90—109. 1905). — Zugrundegelegt ist ein System mit zwei Komponenten und drei unabhängigen Variabeln, als welche Temperatur (Θ), Druck (p) und Mischungsverhältnis $\left(m_1 = M_1 / (M_1 + M_2)\right)$ benutzt werden. Der doppelte Weg, eine Verdünnung herzustellen, einmal auf irreversible Weise mit Einführung der Verdünnungswärme und dann auf reversible Weise unter Benutzung einer Stempelvorrichtung mit Einführung des osmotischen Druckes führt den Verf. auf einfache Beziehungen zwischen diesen Größen, die als speziellen Fall das van't Hoffsche Gesetz über die Abhängigkeit des osmotischen Druckes von Temperatur und Volumen bei sehr verdünnten Lösungen enthält. Abgesehen von diesen Beziehungen führt die Entwickelung noch auf bemerkenswerte Formen des thermodynamischen Potentials der Komponenten, sowie der ersten Derivierten der Änderung des thermodynamischen Potentials bei dem Mischungsvorgang und zu einer Untersuchung der Beziehung zwischen Θ, p, m_1, der zufolge die diesen Werten entsprechenden osmotischen Drucke der beiden Komponenten gleich sind. S. V.

---

74. ***E. Mathias.*** *Bemerkungen zu der Arbeit von Hrn. Dieterici: „Die spezifischen Wärmen der Kohlensäure und des Isopentans“* (J. de Phys. (4) 3, S. 939—946. 1904). — In verschiedenen Arbeiten hat der Verf. zur Bestimmung der thermodynamischen Eigenschaften gesättigter Dämpfe und gesättigter Flüssigkeiten Methoden besprochen und experimentelle Untersuchungen veröffentlicht, die eine gegenseitige Kontrolle der beobachteten und berechneten Größen und eine mehrfache Vergleichung der Resultate mit der Theorie erlauben, so z. B.

die Vergleichung der aus den beobachteten spezifischen Wärmen berechneten Verdampfungswärmen mit den aus der Clapeyronschen Gleichung folgenden Werten. Im Gegensatz hierzu steht, wie der Verf. ausführt, die Arbeit von Dieterici, in welcher von der Bestimmung einer einzigen Größe c_{i_m}, des Mittelwertes der inneren spezifischen Wärme c_i der gesättigten Flüssigkeit zwischen 0° und t° zur Berechnung anderer mit derselben in Beziehung stehender Größen der ausgedehnteste Gebrauch gemacht wird. Dabei zeigen nun die einzelnen Beobachtungswerte der auf dieselben Temperaturgrenzen sich beziehenden c_{i_m} für Kohlensäure Abweichungen bis zu 6 Proz.; für Isopentan fallen die Resultate nicht weniger unbefriedigend aus, besonders wenn t einen der kritischen Temperatur nahegelegenen Wert annimmt.

Mit den aus diesen höchst fragwürdigen Werten von c_{i_m} folgenden Werten von c_i berechnet Dieterici h_i, die innere spezifische Wärme des gesättigten Dampfes und weiter, von h_i und c_i ausgehend, die Größen h_s und c_s die spezifischen Wärmen im Sättigungszustand von Dampf und Flüssigkeit, aus denen er endlich mit Zuhilfenahme Amagatscher Beobachtungen mittels nicht einwandsfreier Gleichungen h_v und c_v, die spezifischen Wärmen bei konstantem Volumen, ableitet. Ein Vergleich des Dietericischen Wertes $(h_s - c_s)$ mit den aus der Gleichung

$$h_s - c_s = \frac{d\lambda}{dT} = \frac{\lambda}{T},$$

folgenden, ergibt bei Kohlensäure regellose Abweichungen von − 7 bis + 25 Proz., wenn Mathias die Verdampfungswärme λ durch eine die Beobachtungen von Mathias, von Chappuis, wie von Regnault gut darstellende, empirische Funktion der Temperatur ersetzt. Ähnliches gilt für die entsprechende Differenz $(h_s - c_s)$ bei Isopentan.

Man kann nicht umhin, dem Urteil des Verf. beizupflichten, daß die Methode von Dieterici kaum geeignet sein dürfte zu Bestimmungen, die zu einer verbesserten Zustandsgleichung führen könnten, wie Dieterici wünscht; indessen möchte ich nicht unterlassen, hervorzuheben, daß Dieterici selbst an vielen Stellen der Arbeit auf die Unsicherheit der Beobachtung und der Resultate hingewiesen hat. S. V.

---

75. ***H. W. Bakhuis Roozeboom** und **E. H. Büchner.*** *Kritische Endpunkte in Dreiphasenkurven mit festen Phasen bei binären Gemischen, welche zwei Flüssigkeitsschichten zeigen* (Versl. K. Akad. van Wet. **13**, S. 531—537. 1905). — Bei Systemen einer Komponente ist bis jetzt nur ein kritischer Endpunkt, und zwar beim Gleichgewicht Flüssigkeit–Dampf, gefunden worden. Für Systeme zweier Komponenten, die sich in allen Verhältnissen mischen, hat man statt eines kritischen Endpunktes eine kritische Kurve. Smits hat vor kurzem (zuletzt Beibl. **29**, S. 248) gezeigt, wie für solche binäre Gemische die Dreiphasenkurve für das Gleichgewicht fest–flüssig–Gas zwei kritische Endpunkte bekommen kann. Jetzt wird in einer Reihe von p, t-Diagrammen gezeigt, wie kritische Endpunkte in den Dreiphasenkurven auftreten können, zunächst beim Gleichgewicht flüssig–flüssig–Gas, wenn also zwei sich nicht mischende Flüssigkeitsschichten vorkommen, sodann beim dreiphasigen Gleichgewicht, wo eine der Phasen fest ist. Ein solches Verhalten wurde von Hrn. Büchner experimentell festgestellt beim System: Diphenylamin–Kohlensäure. Keesom.

---

76. ***M. E. Mathias.*** *Die Konstante a der rechtwinkligen Diameter und die Gesetze der übereinstimmenden Zustände* (J. de Phys. (4) 4, S. 77—91. 1905). — Bezeichnet man mit y eine vom Verf. bereits in früheren Arbeiten (J. de Phys. (3) 8, S. 407. 1899 und ebenda (3) 2, S. 5. 1893) untersuchte, von der Temperatur linear abhängige Funktion der Dichte einer Flüssigkeit und der ihres gesättigten Dampfes, so gilt: $y = \Delta(1 + a[1 + m])$, wobei Δ die kritische Dichte, m die Temperatur bezogen auf die kritische als Einheit, und a eine Konstante bedeutet. Wenn das Gesetz der übereinstimmenden Zustände streng erfüllt wäre, müßte a eine universelle Konstante sein. Es wird an Hand eines Erfahrungsmaterials von 37 Stoffen gezeigt, daß dies nicht der Fall ist. Während bei den meisten untersuchten Stoffen a von der Einheit wenig abweicht, hat diese Größe bei den schwer kondensierbaren Gasen bedeutend kleinere Werte, bei Wasserstoff den Wert 0,236. Der Verf. findet nun, daß die Größe $b = a / \sqrt{\Theta}$ (Θ = absolute kritische Temperatur) zwar auch keine universelle Konstante sei, jedoch bei Stoffen von ähnlicher chemischer Konstitution nahezu gleichen Wert

besitze; er schlägt vor, die Stoffe einzuteilen in „Serien" (Stoffe von nahezu gleichem *b*) und „Gruppen" (Stoffe von annähernd gleichem *a*). A. E.

---

77. ***J. Traube.*** *Beitrag zur Theorie von van der Waals* (Physik. ZS. 4, S 50—51. 1904). — Der Verf. findet eine Bestätigung seiner Anschauungen über Gasonen und Fluidonen in Messungen von Schüttarew über die Verdampfungswärme des Äthyläthers in der Nähe der kritischen Temperatur.

Ferner dehnt er die van-der-Waalssche Theorie auf feste Körper aus und findet für den Ausdehnungskoeffizienten des Kovolumens nahe $^1/_{273}$ mit Ausnahme von Cl und Br. Ferner findet er Beziehungen des inneren Druckes zur Härte und Elastizität, und solche der van-der-Waalsschen Gleichung zum Schmelzpunkt, Siedepunkt und anderen Größen. M. R.

---

78. ***M. Planck.*** *Über Clausius' Theorem der irreversibeln Kreisprozesse und das Wachsen der Entropie* (Phil. Mag. (9) 49, S. 167—168. 1904). — In Entgegnung auf einige von Hrn. Orr (Beibl. 29, S. 237) gegen die vom Verf. gegebene Bearbeitung der Grundlagen der Thermodynamik erklärt der Verf., daß er die Ausdrücke „reversibel" und „irreversibel" in demselben Sinne gebraucht habe wie Clausius. Er bestreitet, daß er die genannten Begriffe in anderem Sinne angewendet als definiert habe. Daß man nicht von der Temperatur und Dichte der Teilchen eines tumultuarisch bewegten Gases sprechen kann und ebensowenig von deren Entropie — sofern man nicht die kinetische Gastheorie zu Hilfe nehmen will — gibt der Verf. zu. Er findet endlich, daß der von Hrn. Orr vorgeschlagene Beweisgang sich im Prinzip mit dem von Lord Kelvin gegebenen decke und einen Zirkelschluß enthalte. A. E.

---

79. ***E. Buckingham.*** *Über gewisse Schwierigkeiten, welchen man beim Studium der Thermodynamik begegnet* (Phil. Mag. (9) 50, S. 208—214. 1904). — Der Verf. knüpft an eine Arbeit von Hrn. Orr an (Beibl. 29, S. 237) und erklärt sich mit den Resultaten der in jener Arbeit enthaltenen kritischen Betrachtungen einverstanden. Er gibt ferner der Überzeugung Ausdruck, daß es unmöglich sei, die Clausiussche Ungleichung

$\int dQ / T < 0$ ohne weitere Annahmen aus dem zweiten Hauptsatze — wie dieser von Lord Kelvin formuliert wurde — herzuleiten. Die Arbeit enthält noch einige kritische Bemerkungen zur Abhandlung von Hrn. Orr. A. E.

---

80. **M. Planck.** *Über die mechanische Bedeutung der Temperatur und der Entropie* (Boltzmann-Festschr., S. 113—122. 1904). — Es werden miteinander die mechanischen Definitionen der Entropie von Boltzmann und von Gibbs verglichen, in der Absicht, Anhaltspunkte zu gewinnen zur Entscheidung der prinzipiellen Frage, welcher Definition der Entropie (und damit der Temperatur) endgültig der Vorrang vor den übrigen zuzuerkennen ist.

Boltzmann bestimmt durch die Anzahl gleichartiger Komplexionen, die ein bestimmter Zustand umfaßt, die Wahrscheinlichkeit desselben und mithin die Entropie des Systems in demselben; von vornherein liegt in der Definition enthalten, daß, falls das System aus nicht lauter gleichartigen Partikeln besteht, die Zahl der Komplexionen modifiziert wird gegen die Zahl im Falle gleichartiger Partikeln. Gibbs zieht in Rechnung die Gesamtheit der Komplexionen, die man erhält, wenn man dem System alle innerhalb besonderer Beschränkungen möglichen verschiedenen Werte der Koordinaten und Geschwindigkeiten erteilt denkt, ohne Rücksicht auf Gleich- oder Verschiedenartigkeit der Partikeln. Sollen die Gibbsschen Definitionen in letzterem Falle auf die bekannten thermodynamischen Formeln führen, so muß man hinterher die Festsetzung treffen, daß bei Bestimmung der Anzahl der Komplexionen auch die Variation der Anzahl der verschiedenartigen Partikeln in Rechnung zu ziehen ist. Es ergibt sich also — wie auch analytisch näher ausgeführt wird — Übereinstimmung der aus den Definitionen abgeleiteten Werte der Entropie für den einfachen Fall gleicher Partikeln (einatomiger Gase), aber nur für diesen. Wegen der für den allgemeineren Fall notwendigen, nachträglichen Ergänzung der Gibbsschen Definitionen erscheint die Boltzmannsche Auffassung, wenn auch von vornherein spezialisierter, beträchtlich einfacher und sachgemäßer.

Die Frage nach der allgemeinsten und rationellsten Definition der Entropie läßt sich durch diese Betrachtungsweise,

wie der Verf. schon in der Einleitung betont, nicht endgültig entscheiden; die Beantwortung derselben ist vielmehr abhängig von dem Resultat der Prüfung der Leistungsfähigkeit der verschiedenen Definitionen bei Anwendung auf irreversible Vorgänge; auch hierbei zeigt sich die Boltzmannsche den anderen überlegen. S. V.

81—83. ***S. H. Burbury.*** *Über die Veränderlichkeit der Entropie in Willard Gibbs statistischer Mechanik* (Phil. Mag. (6) 6, S. 251—259. 1903). — ***Bumstead.*** *Über die Veränderlichkeit der Entropie in Willard Gibbs statistischer Mechanik* (Ebenda 7, S. 8—14. 1903). — ***S. H. Burbury.*** *Über die Theorie der Abnahme der Entropie* (Ebenda 8, S. 43—49. 1904). — Von Boltzmann und Planck sind physikalische Voraussetzungen gegeben für das Minimumtheorem bezüglich der Ausdrücke

$$\Sigma x \log x \qquad \text{und} \qquad \int x e^{x} dx.$$

Bei Gibbs findet Burbury Schwierigkeiten. Im besonderen hält er die Ableitung im 1. Kapitel daselbst über die Konstanz der Funktion η für absolut streng, so daß Gibbs nicht berechtigt sei, im Kap. 12 für sehr lange Zeiträume andere Annahmen über η zu machen. Nach Burbury ist η entweder für alle Zeiten konstant, oder ändert sich schon in beliebig kurzer Zeit, ohne daß man sehr lange Zeiten heranzuziehen braucht. Bumstead rechtfertigt die Betrachtungen von Gibbs, namentlich das im 12. Kapitel enthaltene Beispiel. Burbury gibt in der letzten Arbeit die Richtigkeit im wesentlichen zu. M. R.

---

84. ***J. H. Jeans.*** *Die kinetische Theorie der Gase von einem neuen Standpunkte entwickelt* (Phil. Mag. (6) 5, S. 597—620. 1903). — Der Verf. versucht, die kinetische Theorie ohne den Begriff der „molekularen Ungeordnetheit" oder der nach ihm damit identischen „Annahme *A*" von Burbury abzuleiten und schlägt hierzu den Weg ein, der Beibl. 27, S. 339 beschrieben ist (J. H. Jeans, über die zur gleichmäßigen Verteilung der Energie notwendigen Bedingungen, Phil. Mag. (6) 4, S. 585—596. 1902), worauf verwiesen sei. Seine Methode unterscheidet sich in formeller Hinsicht von der von Boltzmann

und bietet in der Behandlung des H-Theorems besonderes Interesse. Doch kann hierauf nicht kurz eingegangen werden.

M. R.

85—88. ***S. H. Burbury.*** *Über J. H. Jeans' Gastheorie* (Phil. Mag. (6) 6, S. 529—536. 1903). — ***J. H. Jeans.*** *Die kinetische Gastheorie* (Ebenda, S. 720—722). — ***S. H. Burbury.*** *Bemerkung auf Hrn. Jeans Brief in Phil. Mag. Dez.* (Ebenda 7, S. 467—468. 1904). — ***J. H. Jeans.*** *Bemerkung dazu* (Ebenda, S. 468—469). — Burbury glaubt, daß die „Annahme *A*“: Unabhängigkeit der Bewegung eines Moleküls von denjenigen, mit denen es in Wechselwirkung treten wird, in den Entwickelungen von Jeans (vgl. vorstehendes Referat) implizite eingeführt wird. Jeans weist darauf hin, daß er diese Unabhängigkeit nicht annimmt, sondern beweist, während Burbury glaubt, daß sie in der Beschränkung auf sehr verdünnte Gase im wesentlichen enthalten ist. Jeans hält in der letzten Bemerkung die Kritik Burburys nicht für gerechtfertigt.

M. R.

---

89. ***J. H. Jeans.*** *Über die bei Zusammenstößen in Molekülen hervorgerufenen Schwingungen* (Phil. Mag. (6) 6, S. 279—286. 1903). — Es fragt sich, wie weit die für die Gastheorie anzunehmende Elastizität der Moleküle durch die Energie herabgesetzt wird, die von bei Stößen entstehenden Schwingungen absorbiert wird. Es wird angenommen, daß die Schwingungen von der Periode von Lichtschwingungen sind, und die Stöße mit mittlerer molekularer Geschwindigkeit geschehen. Es ergibt sich für verschiedene Annahmen des Potentials der Kräfte stets nur ein verschwindender Bruchteil der Energie, der in Schwingungen umgesetzt wird. Derselbe ist jedoch nicht zu vernachlässigen, wenn Stöße zwischen Molekülen und negativen Ionen vorkommen, wenn letztere die Geschwindigkeiten haben, die ihnen bei Kathodenstrahlen zukommen. Die „Elastizität“ der Moleküle bleibt also gegenüber den Einwirkungen anderer Moleküle intakt, nicht aber gegenüber der von raschen Elektronen. M. R.

---

90. ***A. Liénard.*** *Bemerkung über die kinetische Theorie der Gase* (J. de Phys. (4) 2, S. 677—686. 1903). — Der Verf. findet, daß bei Boltzmann, Vorlesungen über Gastheorie I,

1. Abschnitt, § 3 und 4, das gleiche Resultat, jedoch mit entgegengesetztem Vorzeichen, herauskommt, wenn man die Zeit t bis $t + dt$ oder die Zeit $t - dt$ bis t betrachtet. Hieraus leitet er Bedenken gegen die übliche Art der Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung in der kinetischen Theorie ab.

M. R.

91. ***H. Nagaoka.*** *Über zwei Konstanten A_1 und A_2 in der kinetischen Gastheorie* (Nat. 69, S. 79—80. 1904). — Bei Maxwell kommen in der Theorie von Gasen, deren Moleküle sich nach der 5. Potenz der Entfernung abstoßen, zwei Konstanten vor, die durch die Integrale definiert sind

$$A_1 = 4\sqrt{2}\pi\int_0^{\pi/4}\frac{\sin^2\Theta}{\sin^2 2\varphi}\,d\varphi \quad \text{und} \quad A_2 = \sqrt{2}\pi\int_0^{\pi/4}\frac{\sin^2 2\Theta}{\sin^2 2\varphi}\,d\varphi$$

wobei

$$\Theta = \frac{\pi}{2} - \sqrt{\cos 2\varphi}\,.\,K(\sin\varphi)\,.$$

K ist elliptisches Integral erster Gattung Mod. $\sin\varphi$.

Maxwell fand durch mechanische Quadratur

$$A_1 = 2{,}6595, \qquad A_2 = 1{,}3682.$$

Der Verf. verwendet eine genauere Methode nach Gauss, Werke III, S. 163—196, wobei nach Potenzreihen von φ oder $q = e^{-\pi(K'/K)}$ entwickelt wird, wo K und K' vollständige elliptische Integrale erster Gattung sind. Die von K. Aichi und T. Tanakadate ausgeführten Quadraturen ergaben

$$A_1 = 2{,}6512 \qquad \text{und} \qquad A_2 = 1{,}3704\,,$$

Werte, die denen von Maxwell vorzuziehen sind. M. R.

92. ***G. W. Walker.*** *Über einige Probleme in der Verteilung eines Gases* (Boltzmann-Festschrift, S. 242—251. 1904). — Es wird behandelt: 1. Gas unter eigener Schwere, 2. negative Teilchen im elektrostatischen Feld. Für beide Fälle wird die Poissonsche Gleichung abgeleitet. Die Integrale werden gegeben für den eindimensionalen und zweidimensionalen Fall. 4. und 5. ein leitendes Gas zwischen zwei Platten gleicher und verschiedener Temperatur. Für das dreidimensionale Problem ergibt sich nur die Lösung in einfacher Weise bei sphärischer Symmetrie. M. R.

93. ***B. Weinstein.*** *Entropie und innere Reibung* (Boltzmann-Festschrift, S. 510—517. 1904). — Mit Benutzung einer sehr allgemeinen Beziehung zwischen der mittleren Bewegungsdauer τ und der mittleren Weglänge A eines Moleküls zwischen zwei Zusammenstößen, die der Verf. im zweiten Bande seiner Thermodynamik auf Grund der Theorie der festen Körper gegeben hat, wird durch Gleichsetzen der für ideale Gase geltenden bekannten Form der Entropieänderung und einer allgemeinen auf mechanischen Grundlagen beruhenden Form, in welche unter anderem die Größe τ eingeht, ein neuer Wert der mittleren molekularen Weglänge und mittleren molekularen Geschwindigkeit abgeleitet. Diese Werte werden in die bekannte Formel des Reibungskoeffizienten der Gase eingeführt. Die neue Form des Reibungskoeffizienten muß nach Ansicht des Verf. eine noch bessere Übereinstimmung bez. der Abhängigkeit von der Temperatur mit der Erfahrung zeigen, als die in seiner Thermodynamik in analoger aber nicht so allgemeiner Weise abgeleitete Form, und dieselbe gute Übereinstimmung in der Abhängigkeit von Druck, Dichte, Atomzahl und Molekulargewicht.

S. V.

---

94. ***P. Langevin.*** *Über eine fundamentale Formel der kinetischen Gastheorie* (C. R. 140, S. 35—38. 1905). — Der Verf. teilt mit, daß er das Problem der Diffusion zweier Gase unter Zugrundelegung beliebiger Wirkungsgesetze zwischen den Molekülen unter der Annahme, daß auf die Moleküle äußere Kräfte wirken, nach der Maxwell-Kirchhoffschen Methode exakt gelöst hat, wobei er lediglich eine graphische Integration nötig hat. Für den Fall, daß die Moleküle elastische, unendlich wenig deformierbare Kugeln sind und äußere Kräfte auf die Moleküle nicht wirken, erhält der Verf. für die Diffusion des einen Gases (Molekülmasse m_1) im anderen Gase (Molekülmasse m):

$$D = \frac{3}{16\,\sigma^2 M \sqrt{\dfrac{\pi h m m_1}{m + m_1}}}.$$

Hierbei bedeutet D die Diffusionskonstante, σ die Summe der Molekülradien zweier ungleicher Moleküle, M die Anzahl der Moleküle „m" pro Volumeneinheit, h drei Viertel des reziproken Mittelwertes der Energie der fortschreitenden Be-

wegung eines Moleküls. Boltzmann fand nach der Clausiusschen Näherungsmethode

$$D = \frac{2}{3\pi\sigma^2 M \sqrt{\pi h (m + m_1)}}.$$

Beide Formel differieren besonders stark, wenn m und m_1 sehr verschieden sind. Es wird ferner mitgeteilt, daß der Diffusionskoeffizient bei konstantem Druck wie $T^{3/2+2/n}$ variert, wenn sich zwei ungleiche Moleküle mit einer der $n+1$-ten Potenz des Abstandes der Molekülzentra umgekehrt proportionalen Kraft abstoßen. Der Verf. hat die Theorie auch auf die Ortsveränderungen elektrischer Ladungen in Gasen angewendet. Er fand, daß die Annahme polarisierender, vom elektrischen Teilchen auf die neutralen Moleküle wirkender Kräfte zur Erklärung von deren geringer Beweglichkeit nicht hinreiche, sondern daß man in trockener Luft bei gewöhnlicher Temperatur den negativen Ionen einen ungefähr zweimal, den positiven einen ungefähr dreimal so großen Durchmesser zuschreiben müsse als den neutralen Molekülen. Für Flammen findet der Verf., daß aus den Erfahrungsresultaten zu schließen sei, daß die Masse der negativen Elektrizitätsträger ungefähr tausendmal kleiner sei als die der positiven, und daß die Masse der letzteren derjenigen des Wasserstoffatoms gleich sei; erstere entsprechen daher den Kathodenstrahlen, letztere den Goldsteinschen Strahlen. A. E.

---

95. ***J. H. Jeans.*** *Die Bestimmung der Größe der Moleküle aus der kinetischen Gastheorie* (Phil. Mag. (6) 8, S. 692—699. 1904). — Der Verf. benutzt zur Bestimmung der Anzahl N der Moleküle in der Volumeneinheit eines Gases die Beobachtungen über elektrische Ionenladung, da in die mit Hilfe der Gastheorie aus den Beobachtungen der Größe $N\sigma^2$ bez. $N\sigma^3$ berechneten N die Beobachtungsfehler in erhöhtem Maße eingehen (σ Durchmesser der Moleküle). Die mit Benutzung dieses N 1. aus dem Reibungskoeffizient, 2. dem Wärmeleitungskoeffizient, 3. dem der Diffusion in sich, 4. der in der van-der-Waalsschen Gleichung enthaltenen Größe $b = {}^2/_3\,\pi N\sigma^3$ berechneten Werte σ einer Anzahl Gase zeigen unter sich Übereinstimmung; weniger befriedigend ist das Resultat bei Dämpfen (H_2O und Hg), die sogar einen größeren Wert σ geben, als

die aus dem flüssigen Zustand berechenbare obere Grenze zu gestatten scheint, was indessen, wie der Verf. zeigt, nicht verwunderlich ist. S. V.

---

96. ***J. H. Jeans.*** *Die Beharrlichkeit der Molekulargeschwindigkeiten in der kinetischen Gastheorie* (Phil. Mag. (6) 8, S. 700—703. 1904). — Der Verf. fordert bei Berechnung des Transportes irgend einer Größe durch die Molekularbewegung die Berücksichtigung der Zustände, in denen sich die Moleküle vor dem letzten Zusammenstoß befinden. Die mittlere Größe der Geschwindigkeitskomponente eines Moleküls vor einem Zusammenstoß, die in die Richtung der Geschwindigkeit des Moleküls nach dem Zusammenstoß fällt, ist $\Theta = 0{,}406$ der letzteren. In der Formel für die Diffusion in sich ist daher die Maxwellsche Weglänge $1 / \pi N \sigma^2 \sqrt{2}$ mit

$$1 + \Theta + \Theta^2 + \ldots = \frac{1}{1 - \Theta} = 1{,}684,$$

in der Formel für die Reibung und Wärmeleitung mit:

$$1 + {}^1/_2\, \Theta + {}^1/_4\, \Theta^2 + \ldots = \frac{1}{1 - {}^1/_2\, \Theta} = 1{,}2547$$

zu multiplizieren, wovon in der obengenannten Arbeit Gebrauch gemacht ist. S. V.

---

97. ***A. Klaus.*** *Über die Entwickelung der kinetischen Gastheorie und ihre Bedeutung für die moderne Physik* (91 S. Diss. Freiburg 1904). — Eine gut lesbare, zusammenfassende Darstellung der Hauptprobleme des genannten Gebiets, wie sie von den verschiedenen Forschern aufgeworfen, beantwortet und modifiziert worden sind, unter Hinweisung auf die Zusammenhänge mit benachbarten Wissensgebieten und auf die Richtung, in der voraussichtlich die Weiterentwickelung zu einer allgemeinen atomistischen Theorie der Körper gehen wird.
K. U.

---

98. ***W. P. Boynton.*** *Kinetic Theory* (IX u. 288 S. New York, Macmillan Company, 1904). — Ein leicht geschriebenes gut lesbares Buch über kinetische Theorie der Gase, das auf schwerere mathematische Probleme nicht eingeht.
M. R.

---

99. ***D. Lagerlöf.*** *Thermochemische Studien* (J. f. prakt. Chem. 70, S. 521—559. 1904). — Fortsetzung und Schluß der früheren Arbeiten (Beibl. 29, S. 248). Die einzelnen Kapitel haben folgende Überschriften: Kap. 16. Dissoziationswärme des Sauerstoffmoleküls. Hypothese in betreff der Wärmewerte der einfachen Kohlenstoffbindung. Kap. 17. Die verschiedene Bedeutung der berechneten und der reduzierten Verbrennungswärme. Kap. 18. Einfluß der Homologie auf die Verbrennungswärme. Die experimentelle Differenz, $f\,CH_2$, nicht konstant in einer homologen Reihe. Zunehmende Affinität exp. $(C, H_2)_{m-1}$ mit wachsender Kohlenstoffkette. Kap. 19. Die experimentellen Resultate mittels der halbwahren Bildungswärme geprüft. Korrektion für die Olefin- und die Acetylenreihe, sowie Kohlenstoffbindungskorrektion. Korrigierte experimentelle und richtige Bildungswärme. Kap. 20. Die vollständige Verbrennungsgleichung für die aliphatischen normalen Kohlenwasserstoffe der Fettreihe. Die berechnete Verbrennungswärme der Paraffine, der Olefine und der Acetylene. Kap. 21. Ungleiche Differenzen zwischen der Verbrennungswärme der Paraffine, der Olefine und der Acetylene. Kap. 22. Korrigierte experimentelle Verbrennungswärme und multiple Verbrennungswärme. Die bequemste Methode zur Berechnung des experimentellen Fehlers. Nachschrift: Berichtigung eines früheren Irrtums. Äquivalente halbwahre Bildungswärme der Kohlenwasserstoffe. G. J.

---

100. ***H. Giran.*** *Über die Verbrennung von Schwefel in der kalorimetrischen Bombe* (C. R. 139, S. 1219—1221. 1904). — Der Verf. führt Messungen aus über die Verbrennungswärme des Schwefels in Sauerstoff mittels der kalorimetrischen Bombe von Berthelot unter verschiedenen Drucken zwischen 2,5 bis 45 Atm. Die Bildungswärme von SO_2 wächst, bis der Druck etwa 35 Atm. beträgt, proportional der Druckzunahme, oberhalb dieses Druckes langsamer, so daß sie sich einem Grenzwert zu nähern scheint. Über die innere Begründung der Zunahme mit dem Druck stehen weitere Untersuchungen in Aussicht. Durch Extrapolation findet der Verf. für die Bildungswärme von SO_2 unter Atmosphärendruck 69,80 cal (Berthelot fand 69,08, Thomsen 71,08). S. V.

---

101. ***L. J. Henderson.*** *Die Verbrennungswärme der Atome und der Molekel* (J. phys. Chem. 9, S. 40—56. 1904). — Aus der Diskussion einer größeren Zahl von Verbrennungswärmen wird folgendes Resultat erhalten: Die Verbrennungswärme eines im Molekelverband stehenden Atoms ist nicht nur von seiner Natur und von den Atomen abhängig, mit denen es unmittelbar verbunden ist, sondern auch bedingt durch alle anderen Atome der Molekel und deren Stellung. Fch.

---

102. ***H. E. Armstrong.*** *Die Verzögerung der Verbrennung durch Sauerstoff* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 86—89. 1904). — Im Anschluß an Versuche von Dixon (Beibl. 17, S. 644), Bone und Wheeler (Chem. Soc. Trans. 81, S. 536. 1902) und Bone und Stockings (Chem. Soc. Trans. 85, S. 693. 1904) wird folgendes ausgeführt: Bei der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen erfolgt zuerst die Aufnahme einer Hydroxylgruppe (aus Äthan entsteht z. B. Äthylalkohol); dieser Vorgang entzieht sich allerdings leicht der Beobachtung. Erst dann beginnt der eigentliche Wärmezerfall, bei dem zuerst Kohlenoxyd und dann als Endprodukt Kohlendioxyd erscheint. Höhere Kohlenwasserstoffe zerspalten sich zuvor in einfachere. Die Anwesenheit von Wasserdampf kann in geringer Menge beschleunigend, in größerer Menge verzögernd wirken. Ebenso bedingt die Anwesenheit von überschüssigem Sauerstoff oder von Stickstoff eine starke Verzögerung der Verbrennung, wie sich dies aus Dixons Versuchen an Knallgas bez. Gemengen von H, O und N ergibt. Fch.

---

103. ***W. Misteli.*** *Beitrag zur unvollständigen Verbrennung der Gase. Über das Wesen des Leuchtens der Flamme. Über Bestimmungen des Benzoldampfes im Leuchtgas* (68 S. Diss. Zürich 1904). — 1. Es wird die unvollständige Verbrennung von Kohlenwasserstoffen (abgekürzt K.W.), nämlich CH_4, C_2H_4, C_3H_6, C_2H_2 untersucht, indem sie mit einer Knallgasmenge zur Explosion gebracht werden, deren Sauerstoffgehalt nicht ausreicht, um den K.W. völlig zu verbrennen. Dabei geschieht in der Hauptsache folgendes: Zunächst bei kleinster Sauerstoffmenge wird nur der Kohlenstoff des K.W. zu CO verbrannt und der Wasserstoff desselben wird frei; nur soweit der Sauerstoff reicht, wird

auch der Wasserstoff des K.W. zu H_2O und schließlich das CO zu CO_2 verbrannt. Nebenher gehen einige andere Reaktionen. Aus allen Ergebnissen kommt der Verf. zu der Auffassung, daß jeder K.W., bevor er verbrennt, in die Elemente zerfällt. — Im Anschluß daran teilt der Verf. Versuche über die Brauchbarkeit der verschiedenen Methoden zur Trennung von H_2 und gesättigten K.W. mit und erteilt den Vorzug der Okklusion des H_2 durch Palladiumschwamm.

2. Auf die Frage, wie die Ausscheidung von Kohlenstoff in der Leuchtgasflamme und die hohe Temperatur, die ihn zum Leuchten bringt, zustande kommen, gelangt der Verf. durch eigene Versuche zu der Antwort, daß intermediäre Bildung von Acetylen keine Rolle spielt, daß der freie Kohlenstoff durch direkten Zerfall der im Gas von vornherein enthaltenen K.W., hauptsächlich der ungesättigten, entsteht und daß er hauptsächlich durch die hohe Verbrennungswärme des Wasserstoffs und Methans zum Glühen kommt.

3. Die Methode von Sainte-Claire-Deville zur Bestimmung des Benzols (zusammen mit den übrigen an Menge dagegen zurücktretenden dampfförmigen K.W.) im Leuchtgas durch Ausfrieren bei -22^0 wird experimentell mit anderen verglichen und als die genaueste gefunden. E. Br.

---

104. ***G. F. C. Searle.*** *Eine Methode zur Bestimmung der thermischen Leitfähigkeit von Kupfer* (Phil. Mag. (6) 9, S. 125—129. 1905). — Bekanntlich sind Bestimmungen von thermischen Leitfähigkeiten schwierig und daher für das Praktikum nicht geeignet. Der Verf. gibt nun einen Apparat für solche Zwecke an, der instruktiv ist, und mit dem er auch verhältnismäßig gute Resultate erzielt hat. Das Prinzip ist folgendes: Das eine Ende eines geraden Kupferstabes wird durch kontinuierlich strömenden Wasserdampf erhitzt, während am anderen Ende die durch den Stab fließende Wärme durch einen kontinuierlichen Kühlwasserstrom, der in einer herumgelegten Kupferschlange kreist, abgeführt wird. Man mißt nun das Temperaturgefälle im Stabe (thermometrisch, thermoelektrisch oder bolometrisch) und die vom Kühlwasser fortgeführte Wärmemenge. Aus beiden Angaben berechnet sich die spezifische thermische Leitfähigkeit des Kupfers ohne weiteres, wenn man

die Annahme macht, daß alle mitgeteilte Wärme lediglich durch den Stab strömt. Die Wahl von Kupfer als leitender Substanz und eine sehr dicke und sorgfältige Umhüllung des Stabes mit Wolle gibt dafür eine Berechtigung. K. U.

---

105. ***Ch. H. Lees.*** *Einflüsse der Temperatur und des Druckes auf die Wärmeleitfähigkeit einiger Körper. 1. Teil: Einfluß der Temperatur auf die Wärmeleitfähigkeit einiger elektrischer Isolatoren* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 337—338. 1904). — Es werden die Wärmeleitfähigkeitskoeffizienten von Eis, Naphthalin, Anilin, Nitrophenol, Glyzerin, Paraffinwachs, β-Naphthol, Diphenylamin bei den absoluten Temperaturen 120°, 180°, 240° mitgeteilt als Resultate von Beobachtungen, die bei einer Anzahl Temperaturen zwischen der der flüssigen Luft und der des Schmelzpunktes der Substanz angestellt wurden. Die ersten vier zeigen ein deutliches, β-Naphtol und Diphenylamin ein schwaches Anwachsen des Koeffizienten mit abnehmender Temperatur, während Glyzerin und Paraffinwachs bei etwa —80° C. eine maximale Leitfähigkeit besitzen.

Die Substanzen hatten zylindrische Form (8 cm lang, 2 cm Durchmesser) und waren umgeben von einem dünnen Kupferzylinder, um isotherme Oberfläche zu gewinnen. Erwärmung und Temperaturbestimmung geschah elektrisch. S. V.

---

106. ***G. Mie.*** *Über die Wärmeleitung in einem verseilten Kabel* (Elektrot. ZS. 26, S. 137—143. 1905). — Der Verf. macht folgende idealisierende Voraussetzungen: 1. Die Wärmeleitfähigkeit der Metalle ist unendlich groß gegenüber der des Isolationsmaterials, die mit k bezeichnet werde. Die Metalloberflächen dürfen dann als Isothermen gelten. 2. Die Adern, alle von gleichem Querschnitt, sind nicht verseilt, sondern laufen mit der Kabelachse parallel. 3. An Stelle des Systems der wirklichen Drahtquerschnitte wird eine Figur substituiert, die nur auf der äußeren Seite, wo der Wärmestrom fast ausschließlich zu dem kreisförmigen Bleimantel weggeht, mit dem Drahtquerschnitt zusammenfällt. Auf dieser Grundlage kann das Problem exakt gelöst und der Wärmeleitungswiderstand für die Längeneinheit des Kabels angegeben werden. Die in der Praxis vorliegenden Verhältnisse führen zu der ihn be-

stimmenden bequemen Formel $1 / 2\pi k \, . \log \text{nat} \, R_a / R_i'$, wo R_a den inneren Radius des Bleimantels bezeichnet und

$$R_i' = R_i \, . \sqrt[\nu]{\frac{\nu \varrho}{R_i + (\nu - 1)\varrho}}$$

ist (R_i = Radius des Kreises, der die ν Drähte mit dem Radius ϱ von innen berührt). Da R_i' unabhängig von R_a ist, so kommt man zu folgendem bemerkenswerten Resultat: Bei der Berechnung des Wärmeleitungswiderstandes des vorausgesetzten mehradrigen Kabels kann man dasselbe durch ein fiktives mit einer einzigen Ader ersetzen, deren Querschnitt einen aus den vorliegenden Daten berechenbaren Radius R_i' hat. K. U.

---

107. *A. Wassiljewa. Wärmeleitung in Gasgemischen* (Physik. ZS. 5, S. 737—742. 1904). — Indem die von der kinetischen Gastheorie für die Wärmeleitfähigkeit eines Gases gelieferte Formel für jede der beiden Komponenten eines Gasgemisches eingesetzt wird, ergibt sich für die Wärmeleitfähigkeit des letzteren die Formel

$$L = \frac{L_1}{1 + \frac{p_2}{p_1} . A} + \frac{L_2}{1 + \frac{p_1}{p_2} . B} .$$

Hier bedeuten L_1 und L_2 die Wärmeleitfähigkeiten der Komponenten, p_1 und p_2 deren Partialdrucke und A und B Konstanten, welche sich aus den Massen der Moleküle und ihrem mittleren Durchmesser zusammensetzen. Ließe sich L einfach nach der Mischungsregel aus L_1 und L_2 berechnen, so würden A und B gleich eins sein; die einfache Anwendung dieser Regel ist deshalb unzulässig, da die mittlere freie Weglänge der Moleküle der beiden Komponenten im Gemische andere sind als in den einzelnen Gasen. Unter Zugrundelegung des Maxwellschen Wertes für die mittlere freie Weglänge berechnet sich für Wasserstoff–Sauerstoffmischungen $A = 0{,}999$, $B = 2{,}211$. Untersucht wurden nach der Abkühlungsmethode Wasserstoff–Sauerstoffmischungen, die elektrolytisch hergestellt wurden. Die Beobachtungen ergaben in Übereinstimmung mit der Theorie eine kleinere Leitfähigkeit, als sich nach der Mischungsregel berechnet; sie ließen sich ferner quantitativ recht genau nach der obigen Formel berechnen, wenn die theoretisch

berechneten Werte von A und B mit 1,38 multipliziert wurden. Der Korrektionsfaktor soll vielleicht daraus zu erklären sein, daß die Größe der Wirkungssphäre der Moleküle für das Gemisch nicht wie nach Boltzmann gleich dem arithmetischen Mittel der Durchmesser der einzelnen Moleküle, sondern größer ist. Die Prüfung, ob sich auch für ein Gasgemisch die Wärmeleitfähigkeit in das Produkt spezifische Wärme bei konstantem Volumen mal Reibungskoeffizient zerlegen läßt, ergab ein negatives Resultat. F. K.

---

108. ***J. Boussinesq.*** *Abkühlungsvermögen einer strömenden Flüssigkeit auf ein eingelagertes Ellipsoid mit ungleichen Achsen* (C. R. 140, S. 15—20. 1905). — Die Wärmemenge, die eine strömende Flüssigkeit einem darin befindlichen, konvex geformten, mit einem Temperaturüberschuß Θ_0 behafteten Körper in der Zeiteinheit entzieht, ist wie der Verf. (C. R. 138, S. 1189. 1904; vgl. Beibl. 29, S. 253) zeigte:

$$2\,\Theta_0\sqrt{\frac{K\,C\,V}{\pi}}\int_0^{2\pi} d\gamma \sqrt{\int_{\beta_0}^{\beta_1}\left(\frac{\varepsilon}{d\gamma}\right)^2 d\beta}\,, \tag{1}$$

worin K, C, V das innere Leitvermögen, die auf die Volumeneinheit bezogene Wärmekapazität, die Geschwindigkeit des strömenden Mediums bedeuten, β das Potential der Strömungsgeschwindigkeit längs der Stromlinien (β_0, β_1 Wert am Ein- und Austritt aus der Körperoberfläche), γ ein Parameter für die verschiedenen Stromlinien, ε die Entfernung benachbarter Stromlinien, auf der Oberfläche gemessen (abhängig von β und γ). Das Integral läßt erkennen, daß für alle ähnlichen und im Strom ähnlich gelegenen Körper das unter (1) gegebene Abkühlungsvermögen proportional dem Produkt ist: $\Theta_0\sqrt{K\,C\,V}\,.\,w$, wenn w das Volumen des Körpers bedeutet.

Als Beispiel ist ein Ellipsoid mit den Halbachsen a, b, c vorgelegt. Ohne Beschränkung bez. der Lage desselben im Strom wird zunächst β berechnet, dann unter Voraussetzung, daß die Stromrichtung in die eine Ellipsoidachse (zugleich z-Achse) fällt, das Integral selbst aufgestellt. β wird proportional z, der Proportionalitätsfaktor M hängt von den Achsen ab. Die Projektion der Stromlinien in die xy-Ebene ist gegeben durch

$y = \nu x^{\varkappa}$, worin ν ein dem obigen γ entsprechender Parameter, $\varkappa = a^2 / b^2$ ist, woraus folgt:

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{x^{2\varkappa}}{1 + \varkappa^2 \nu^2 x^{2\varkappa - 2}}}\, d\nu .$$

Diese Werte in die Form (1) eingesetzt ergeben nach einigen Umformungen und Substitution neuer Integrationsvariabeln η an Stelle des ursprünglichen β und φ an Stelle des ursprünglichen ν (bez. γ) den Wert:

$$8\,\Theta_0 \sqrt{\frac{K C U a^2 c M}{\pi \varkappa}} \int\limits_0^{\pi/2} \sqrt{\int\limits_0^1 \frac{\eta^{\varkappa}\, d\eta}{\sqrt{1 - \eta \sin^2\varphi - \eta^{\varkappa} \cos^2\varphi}}}\, (\sin^2\varphi + \varkappa \cos^2\varphi)\, d\varphi .$$

Der Fall des Rotationsellipsoids ist früher behandelt (l. c.), der Fall, daß das Ellipsoid senkrecht zur Stromrichtung stark abgeplattet ist, führt zu:

$$8 . J . \Theta_0 \sqrt{\frac{2 K C V}{\pi}}\, b^2 (a + c), \qquad J = 0{,}87402 ,$$

worin entweder nur a (Scheibe) oder a und c (Nadel) als sehr klein vorausgesetzt sind. S. V.

N. Kurnakow. *Neue Form des registrierenden Pyrometers* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **36**, S. 841—856. 1904).

U. Behn. *Über das Verhältnis der mittleren (Bunsenschen) Kalorie zur 15°-Kalorie ($\bar{c}_{0-100} / c_{15}$)* (Berl. Ber. 1905, S. 72—77; Drudes Ann. **16**, S. 653—666. 1905).

C. Dieterici. *Über die Flüssigkeitswärme des Wassers und das mechanische Wärmeäquivalent* (Drudes Ann. **16**, S. 593—620. 1905).

R. Laemmel. *Notizen über die Atomwärme fester Elemente* (Drudes Ann. **16**, S. 551—557. 1905).

Tad. Estreicher. *Über die Schmelzpunkte von Sauerstoff und Stickstoff* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 8, S. 130—132, 141—146. 1905; vgl. auch Abh. d. K. Ak. d. Wiss. in Krakau **44** A. 1904, sowie Beibl. 28, S. 958).

J. Bronn. *Zur Schmelzpunktsbestimmung von keramischen Produkten* (S.-A. a. d. ZS. f. angew. Chem. 18, S. 1—4. 1905).

E. Wiedemann. *Über Dampfdrucke, besonders solche von festen Körpern, nach Untersuchungen von K. Stelzner und G. Niederschulte* (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 159—162. 1905; vgl. auch Beibl. **27**, S. 35 u. 28, S. 859).

K. von Wesendonk. Zur Thermodynamik (Drudes Ann. 16, S. 558—564. 1905).

C. Dieterici. Die Energieisothermen des Wassers bei hohen Temperaturen (Drudes Ann. 16, S. 907—930. 1905; vgl. auch Beibl. 29, S. 624).

E. Haentzschel. Über die Berechnung der Konstanten a und b der van der Waalsschen Gleichung aus den kritischen Werten (Drudes Ann. 16, S. 565—573. 1905; Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 61—63. 1905).

Ph. Kohnstam. Über die Gleichungen von Clausius und van der Waals für die mittlere freie Weglänge und die Zahl der Zusammenstöße (J. chim. phys. 3, S. 161—170. 1905; vgl. auch Beibl. 29, S. 83).

Ph. Kohnstam. Über die Zustandsgleichung von van der Waals (J. chim. phys. 3, S. 170—188. 1905; vgl. auch Beibl. 29, S. 82).

Allgemeines.

109. *A. Marx. L'èther principe universel des forces* (x u. 218 S. Paris, Gauthier-Villars, 1905). — Das Werk ist aus drei Abhandlungen entstanden, welche der Verf. vor einigen Jahren der französischen Akademie der Wissenschaften zur Begutachtung eingereicht hatte, mit dem Erfolge, daß eine aus den hervorragendsten französischen Vertretern der mathematischen Physik zusammengesetzte Kommission zur Zeit ein recht anerkennendes Gutachten über diese Arbeiten abgab. Die erste dieser Arbeiten behandelt die Gravitation, die zweite die elektrischen Erscheinungen, die dritte die molekularen Wechselwirkungen. Wir haben es hier mit einer den modernen Anschauungen entsprechenden mechanischen Theorie zu tun, in welcher der Äther als ein vollkommenes Gas von sehr geringer Kompressibilität betrachtet wird, das alle Fernwirkungen vermittelt. Die Teilchen der ponderabeln Materie sollen die Fähigkeit haben, dem Äther Energiemengen zur Speisung ihrer Eigenschwingungen zu entnehmen und dann diese Schwingungen in den Raum hinauszusenden. Auf Grund dieser vom mechanischen Standpunkte aus sicherlich gutzuheißenden Hypothese hat der Verf. eine große Reihe physikalischer Phänomene zu

erklären gesucht; seine Entwickelungen leiden nach der Ansicht des Ref. darunter, daß die Behandlung eine energetische ist; aus diesem Grunde erlangt man in die Mechanik jener Schwingungen der Moleküle keinen Einblick, und es werden gerade die wichtigsten und schwierigsten Fragen umgangen, welche eine mechanische Theorie beantworten sollte. Aus diesem Grunde kann man in der Marxschen Theorie auch noch keine befriedigende mechanische Theorie erblicken, wenn das Buch auch eine große Anzahl fruchtbarer und scharfsinniger Ideen enthält; sicherlich wird das Buch für jeden, der sich für mechanische Theorien interessiert, eine anregende Lektüre sein. A. K.

---

110. **H. Abraham.** *Recueil d'Expériences élémentaires de Physique. II.* (454 S. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — Im vorliegenden zweiten Teil der Sammlung werden die Versuche aus der Akustik, Optik und Elektrizität und Magnetismus gebracht.

In der Optik sind namentlich die große Zahl von Beobachtungen über das Auge hervorzuheben und in der Elektrizitätslehre die vielen auf technische Anwendungen hinweisenden Versuche. Die Anordnung ist genau dieselbe wie im ersten Bande (Beibl. 28, S. 494). Eine deutsche Bearbeitung der Sammlung ist in Vorbereitung und wird im Verlage von J. A. Barth in Leipzig erscheinen. K. Schr.

---

111. **G. Jäger.** *Theoretische Physik. I.* (Samml. Göschen. 151 S. geb. ℳ 0,80. Leipzig 1904). — Dies Hilfsbüchlein enthält die Mechanik, Hydrodynamik und Akustik. Es genügt die dritte Auflage des Hilfbüchleins anzuzeigen, die prinzipielle Änderungen nicht erfahren hat. K. U.

---

112. **G. Mahler.** *Physikalische Aufgabensammlung* (No. 243 d. Samml. Göschen. 117 S. ℳ 0,80. Leipzig 1905). — Sie ist wohl als Ergänzung zu der physikalischen Formelsammlung desselben Verf. in demselben Verlage gedacht und erstreckt sich wie diese über Mechanik, Akustik, Optik, Kalorik und Elektromagnetik. Die Resultate sind im Anhang beigegeben. An Stelle der rein empirischen Dampfspannungsformel von Magnus (Aufgabe 457) möchte man lieber die Dupré-Rankinesche

Formel sehen. Sie gibt für Wasserdampf die Beobachtungen so genau wieder, daß die Berechnung innerhalb der Beobachtungsfehler liegt (vgl. C. Dieterici, Drudes Ann. **15**, S. 863. 1904) und besitzt dabei den großen Vorzug sich unter Voraussetzung gewisser Vereinfachungen theoretisch begründen zu lassen (vgl. z. B. P. Juliusburger, Drudes Ann. **3**, S. 618. 1900 oder Graetz, Beibl. **28**, S. 863). K. U.

---

113. ***K. T. Fischer.*** *Der naturwissenschaftliche Unterricht — insbesondere in Physik und Chemie — bei uns und im Auslande* (Abh. z. Didaktik u. Philos. d. Naturw., Heft 3, S. 1—72). — Nach einer Einleitung, in der der Standpunkt der Methodenentwickelung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Kulturstaaten dargelegt wird, gibt der Verf. seiner Ansicht über den Nutzen dieses Unterrichts für die Erziehung Ausdruck. Besonderer Nachdruck wird auf die Ausbildung des Willens gelegt und es muß daher den selbsttätigen Schülerversuchen unter Leitung des Fachlehrers das Wort geredet werden. Den gegenwärtigen Stand dieser Frage in den verschiedenen Staaten beurteilt der Verf. teils nach eigner Kenntnis — besonders für England, das von ihm bereits 1901 monographisch nach dieser Seite hin behandelt wurde —, teils nach Abhandlungen und brieflichen Berichten und Auskünften. Bei manchen Neubauten höherer Schulen ist ein Laboratorium für praktische Arbeiten der Schüler, deren Anzahl über 20 keineswegs hinauskommen sollte, angelegt worden. Eine Reihe von Abbildungen gibt ein gutes Bild ihrer Benutzung. Bemerkenswert sind die zahlreichen Literaturangaben über diesen Gegenstand namentlich bezüglich des Auslandes. Übrigens sind seit 1902 auch in dem schöngeistigen Frankreich für die oberen Klassen der naturwissenschaftlichen Sektionen (C und D) praktische Übungen in Physik, Chemie und Naturkunde eingeführt. W. G.

---

114. ***H. Hahn.*** *Wie sind die physikalischen Schülerübungen praktisch zu gestalten?* (Abh. z. Didaktik u. Philosophie d. Naturw., herausgeg. von F. Poske, A. Höfler u. E. Grimsehl, Heft 4. 67 S. Berlin, J. Springer, 1905). — Die vorliegende Abhandlung gliedert sich in zwei Teile, von denen der erste über Ziel und Betrieb der physikalischen Schülerübungen

handelt, während sich im zweiten Teile eine eingehende Besprechung der Arbeitsräume und ihrer Ausstattung findet. Der Ref. hält den ersten Teil, den er vom Verf. bereits auf der Breslauer Hauptversammlung (Pfingsten 1903) des Vereins für Förderung des Unterrichtes in der Mathematik und den Naturwissenschaften vortragen hörte, für den bei weitem wichtigsten. Wenn nur erst die in demselben ausgeführten beherzigenswerten Gedanken und Warnungen in weitere Kreise gedrungen und an den maßgebenden Stellen völlig gewürdigt sein werden, wenn dann ein Wille da sein wird, diese Gedanken in die Wirklichkeit umzusetzen, wenn also der Kardinalpunkt — die Bewilligung der nötigen Geldmittel — erledigt ist, dann ist die Herstellung und Ausstattung der Arbeitsräume etc., für die im zweiten Teile der Arbeit bis in die kleinsten Details ausgearbeitete Methoden angegeben sind, nur eine kleine cura posterior. — Aus dem reichhaltigen ersten Teil der Arbeit können nur einzelne Gedanken skizziert werden, die sich zum Teil auch auf den physikalischen Unterricht überhaupt beziehen.

Der Schüler soll nicht eingepaukt werden; er soll nicht mit mehr technischen Dingen überladen werden, ohne die wissenschaftliche Grundlage derselben zu gewinnen; er soll zweckmäßig angeleitet werden, in bescheidenen Grenzen selbsttätig beobachten zu lernen und das an den Dingen Beobachtete in seinem Geiste zu verarbeiten. Dann wird er auch häufiger nach den ursächlichen Verknüpfungeu der ihm in der umgebenden Natur und Industrie begegnenden Erscheinungen zu forschen trachten und „Physik“ wird für ihn nicht mehr das bleiben, wofür er sie gewöhnlich durch viele ihm (häufig an recht ungeeigneten komplizierten Apparaten) vorgeführten Versuche (zum Teil fast Spielereien) zu halten verführt wird. „Die eigenen Versuche erregen die Teilnahme und Aufmerksamkeit des Schülers stärker als die Versuche, die der Lehrer ausführt oder gar die Versuche, von denen man ihm erzählt, wie andere sie ausgeführt haben!“ Der Verf. führt die anfangs gegen die Einführung von praktischen Übungen der Schüler geltend gemachten Bedenken an und widerlegt dieselben, wobei er richtig betont, daß die äußerlichen (pekuniären, räumlichen etc.) Schwierigkeiten bei gutem Willen leicht zu überwinden sind und daß die Hauptschwierigkeit darin besteht, tüchtige, für ihr

Fach begeisterte und mit der durchaus nötigen Übung in der sachgemäßen Veranstaltung und Leitung derartiger Schülerversuche ausgerüstete Lehrer zu finden.

Er formuliert die Aufgabe der Schülerübungen in folgender Weise: „*Es sind einfache und lehrreiche Forschungsaufgaben unter Anwendung ganz einfacher, jedoch zulänglicher Apparate auf möglichst sicheren Wegen, die an die Ausdauer, die geistigen Kräfte und die Geschicklichkeit der Schüler nicht zu große, jedoch stets wachsende Anforderungen stellen, mit ausreichender Genauigkeit zu lösen. Bei der Auswahl der Aufgaben ist, soweit dies durchführbar ist, auf die Arbeiten der Entdecker der Gesetze zurückzugehen, und es ist an deren oft genialen und dabei oft so einfachen Forschungsverfahren Kopf und Hand der Schüler auszubilden.*“

Es wird dann auf die wünschenswerte Einrichtung, Leitung und Häufigkeit der Schülerübungen näher eingegangen, die nach den bereits gemachten Erfahrungen in Amerika, England und Deutschland am sichersten Erfolge gewährleisten. So wird eingegangen auf die Maximalzahl der an einer solchen Übungsstunde zu beteiligenden Schüler, auf die Erstellung und Einrichtung ausreichender Räume für die Übungen etc., auf Art und Kosten der zu benutzenden Apparate, auf die Selbstherstellung von Apparaten, auf die Art der Arbeit (ob Schülergruppen oder einzelnen oder Paaren von Schülern Aufgaben gegeben werden sollen, ob alle Schüler oder Schülergruppen die *gleichen* Versuche machen sollen, oder ob *wahlfreie* „regellose“ Arbeitsweise vorzuziehen ist), auf die Dispositionen des leitenden Lehrers und die Art der Kontrolle der erzielten Messungen und der Führung der Hefte, in welche die Schüler die erhaltenen Resultate und Gesetze sowie die notwendigen Rechnungen einzutragen haben. Den Schluß des ersten Teils bilden naheliegende schulpolitische Erörterungen und Hinweise auf die in England und Amerika seit längeren Jahren eingeführten und erprobten Einrichtungen. Der Verf. warnt davor, hinter England, Amerika und Frankreich (woselbst die Lehrpläne von 1902 für die drei obersten Klassen der höheren Lehranstalten wöchentlich zwei verbindliche Stunden für praktische naturwissenschaftliche Übungen eingeführt haben!) in dieser Beziehung zurückzubleiben. „Erst seit kurzem beginnt man bei

uns diese bedenklichen Fortschritte des physikalischen Unterrichtes in Amerika und England (und Frankreich) ernsthafter zu beachten und zu erwägen, wie man dieser wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Gefahr begegnen kann." — Bezüglich des zweiten Teils der Arbeit, der die Arbeitsräume und deren Ausstattung unter Benutzung der im Auslande und bei uns bereits gemachten Erfahrungen bis ins kleinste erschöpfend behandelt, muß auf die Arbeit des Verf. selbst verwiesen werden.

A. D.

---

115 u. 116. **E. von Schweidler.** *Die lichtelektrischen Erscheinungen* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 1, S. 358—400. 1905). — **M. Laue.** *Zur Theorie der kontinuierlichen Spektra* (Ebenda, S. 400—413). — Es sei hiermit ein für allemal auf die Berichte hingewiesen, die in diesem Jahrbuche eine stehende Einrichtung sind. Hier kommen Fachgenossen zu Wort, die über ein begrenztes Gebiet die Entwickelung und die Fortschritte vortragen — wie beispielsweise jetzt v. Schweidler —, oder die für ein einzelnes Problem die bahnbrechenden Arbeiten synoptisch diskutieren — wie M. Laue das zur oben erwähnten Theorie tut. Die reichlich beigegebenen Literaturangaben sind wohl einem jeden willkommen.

Die Beiblätter werden diese Berichte nur unter „Literatur" anzeigen, weil die in diesen auftretenden neuen Gesichtspunkte bei der Publikation der Originalarbeiten zur Besprechung gelangen.

K. U.

---

117. *Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften* (Bd. I, Heft 8, S. 1121—1197; Bd. II_1, Heft 5, S. 561—759; Bd. III_2, Heft 2, S. 161—256; Bd. III_3, Heft 2/3, S. 185—440). — Frühere Hefte des II. und III. Bandes sind an verschiedenen Stellen des 23. und 24. Bandes der Beiblätter angezeigt worden. Von den hier angeführten, im Jahre 1904 herausgekommenen Teilen bringt Heft 8 des I. Bandes in der Hauptsache nur das Bandregister. — Heft 5 vom Band II_1 enthält die Variationsrechnung, die trigonometrische Interpolation, worunter die mathematische Behandlung periodischer Naturerscheinungen verstanden ist, sowie ferner die Theorie der Kugel- und Zylinderfunktionen. — Heft 2 des III_2. Bandes bringt die Flächen zweiter Ordnung und ihre Systeme. — Das 2. und 3. Heft

des III_3. Bandes endlich behandelt besondere transzendente Kurven, besondere Flächen, sowie die Abbildung und Abwickelung zweier Flächen aufeinander. K. U.

---

118. ***R. Biedermann.*** *Chemiker-Kalender 1905* (kl. 8°. 362 u. 514 S. Berlin, J. Springer, 1904). — Mit gewohnter Pünktlichkeit ist der Chemiker-Kalender für das beginnende Jahr auf dem Platze erschienen. Daß er geblieben ist, was er schon immer war, ein nie versagender Ratgeber für alle Fachleute, braucht kaum erwähnt zu werden. Sehr dankenswert ist die Verbesserung des Drucks gegenüber den früheren Jahrgängen. Auch im Inhalt ist mancherlei verbessert und ergänzt worden, so wird z. B. die Aufnahme der Landsbergerschen Methode zur Bestimmung von Molekulargewichten überall mit Freude begrüßt werden. Erwünscht wäre hier noch die bezügliche Literaturangabe. Pos.

---

119. ***J. Klein.*** *Chemie. Anorganischer Teil. 4. Auflage* (175 S. Leipzig, Göschensche Verlagsbuchh., 1904). — Für einen Laien, der sich rasch und mit geringen Kosten einen Überblick über das Wissensgebiet der anorganischen Chemie verschaffen will, mag eine Darstellung dieser Materie auf 175 Oktavseiten vielleicht brauchbar sein. Vor dem Gebrauch solcher Repetitorien beim Studium der Chemie dagegen kann nicht genug gewarnt werden. Str.

C. Runge. *Methode der Zerlegung in Sinuswellen* (Elektrot. ZS. 26, S. 247—251. 1905).

S. P. Thomson. *Bemerkung zu einer rasch arbeitenden Näherungsmethode der harmonischen Analyse* (Proc. Phys. Soc. 19, S. 443—452. 1905).

Weltall und Menschheit. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern (Lief. 79—84. Berlin, Leipzig Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

x Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, Böhmestr.
& Wittig in Leipzig.

1905. No. 13.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

Band 29. Heft 13.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.





An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes
richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. E. Brunner in Greifswald (E. Br.)
Dr. H. Danneel in Breslau (H. D.)
Dr. F. Dreyer in St. Petersburg (F. D.)
Dr. J. Ehlers in Jena (Es.)
Prof. Dr. K. T. Fischer in München (K. T. F.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Prof. Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (Kffn.)
Prof. Dr. H. Kayser in Bonn a./Rh. (H. Kayser)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Dr. H. Konen in Bonn a. Rh. (Kn.)
Prof. Dr. J. Königsberger in Freiburg i. Br. (Kbgr.)
Dr. St. Meyer in Wien (St. M.)
Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P.)
Dr. K. Przibram in Wien (K. Prz.)
Dr. Clemens Schäfer in Breslau (Cl. Sch.)
Dr. Egon Ritter v. Schweidler in Wien (Schwd.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)
Dr. S. Valentiner in Halle a. S. (S. V.)
Ingenieur Weichsel in Pittsburg (Wchl.)

1905. BEIBLÄTTER № 13.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 29.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. ***M. W. Travers.*** *Experimentelle Untersuchung von Gasen. Deutsch von T. Estreicher. Nach der englischen Auflage vom Verf. unter Mitwirkung des Übersetzers neu bearbeitet und erweitert* (372 S. ℳ 10,00. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1905). — Das vorliegende Buch bietet eine äußerst wertvolle Darstellung der beim Studium der Gase angewandten experimentellen Methoden und eine kritische Zusammenfassung der wichtigsten, bisher gewonnenen Resultate, mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchungen über die Gase der Heliumgruppe und der gelegentlich derselben neu ersonnenen sinnreichen Methoden. In den ersten Kapiteln werden eine Reihe rein praktischer Fragen erörtert, glastechnische Einzelheiten, Handhabung verschiedener Quecksilberpumpen mit ihren speziellen Vorzügen und Nachteilen, das Arbeiten mit den beim Studium der Gase hauptsächlich in Verwendung kommenden Instrumenten mit Betonung der Vorsichtsmaßregeln zur Vermeidung von Beobachtungsfehlern, ferner die Darstellung, Aufbewahrung, analytische Bestimmung der wichtigsten Gase. Ein besonderes Kapitel ist der Entdeckung und Darstellung der Gase der Heliumgruppe gewidmet mit ausführlicher Beschreibung der dazu erforderlichen Mittel, die in einem späteren Kapitel nach Besprechung der Gasverflüssigungsmethoden wesentlich ergänzt wird. Genau wird referiert über die Dichtebestimmungen der seltenen wie der gewöhnlichen Gase immer mit kritischer Beleuchtung der Arbeiten und Resultate und zahlreichen Literaturnachweisen. Besonders ist hier die Zusammenstellung der Untersuchungen über die Zusammensetzung des Wassers zu erwähnen.

In den Kapiteln 13. und 14., die von dem Zusammenhang zwischen Temperatur, Druck und Volumen der Gase handeln, findet sich u. a. eine eingehende Besprechung der Arbeiten von Chappuis, von Travers und Jaquerod über die Ausdehnungs- und Spannungskoeffizienten von Wasserstoff, Stickstoff und Helium und der daraus abgeleiteten absoluten Temperaturskala. Wie aus den Messungen von Travers und Jaquerod bekannt ist, zeigen das auf der Messung konstanter Volumina beruhende Wasserstoff- und Heliumthermometer (Anfangsdruck von 1000 mm Hg beim Eispunkt vorausgesetzt) bei ca. 20° abs. eine Differenz von 0,2°, und ist Helium als das vollkommenere Gas anzusehen. Die anomale thermische Ausdehnung gewisser Gase (auch die Bohrsche Anomalie des Sauerstoffs) und die Unzuverlässigkeit des MacLeodschen Manometers in gewissen Fällen werden nicht unerwähnt gelassen. Einen größeren Raum nehmen die experimentellen Untersuchungen von Amagat, Andrews, die theoretischen Betrachtungen von van der Waals ein. In dem Kapitel über die Verflüssigung der Gase findet besondere Berücksichtigung die Hampsonsche Luftverflüssigungsmaschine und der Wasserstoffverflüssiger von Travers.

Von Interesse erscheinen die kritische Zusammenstellung der Arbeiten über die Dampfdrucke und kritischen Größen und die diesbezüglichen Tabellen von H, O, N, A, Kr, X, wie ferner die Besprechung der Untersuchungen über die Abhängigkeit der spezifischen Wärmen der Gase von Druck und Temperatur.

Auch die Bestimmung des Brechungsexponenten der Gase durch Rayleigh und Travers mittels der Interferenzmethode findet hier Platz; die Resultate sind in einer Tabelle zusammengestellt. Zum Schluß wird kurz auf die Spektra der Edelgase eingegangen. Der Anhang über die Herstellung und Erhaltung konstanter Temperaturen wird vielen willkommen sein.

Die Darstellung schließt sich im allgemeinen der historischen Entwickelung an.

Endlich soll nicht unerwähnt bleiben, daß durch die kritische Darstellungsweise sowohl zwischen den Zeilen als auch offen häufig auf die noch vorhandenen großen Lücken in der Kenntnis der Gase vom Verf. hingewiesen wird, und insofern das Buch, abgesehen von dem reichen positiven Material, auch Anregung genug zu neuen Arbeiten enthält. S. V.

2. **G. Kahlbaum.** *Über die durch das Ausziehen zu Drähten hervorgerufenen Dichteänderungen* (J. chim. phys. 1904, S. 537—548). — Verschiedene Proben von demselben Metallstück zeigen große Dichteunterschiede infolge von Hohlräumen, daher beobachtet der Verf. nach Anwendung von Drucken bis zu etwa 10000 Atm. eine Zunahme der Dichte, nach noch höheren Drucken aber auffälligerweise wieder eine Abnahme. In der Absicht, später den zur maximalen Dichte gehörigen Druck mit Hilfe der elektrischen Leitfähigkeit, deren Änderungen denen der Dichte parallel gehen, zu ermitteln, untersucht er erst mal den Einfluß, den das Ausziehen zu der für diese Untersuchung nötigen Drahtform auf die Dichte hat. Er teilt die für Platin gefundenen Zahlen mit. Die Stücke zeigen nach Beseitigung der Hohlräume noch immer die Versuchsfehler weit übersteigende individuelle Unterschiede. Die in der Kälte ausgezogenen Drähte erleiden eine von der Dicke des Drahtes ziemlich unabhängige Abnahme der Dichte von etwa 0,015; also war der in der Drahtpresse herrschende Druck größer als der die maximale Dichte hervorrufende. Nach drei Minuten langem Ausglühen bei Weißglut zeigen die Drähte wieder die ursprüngliche Dichte. E. Br.

---

3. **F. W. Küster und S. Münch.** *Über Dichtebestimmung mit der Pipette und das Einstellen titrimetrischer Lösungen nach dem Volumgewicht* (ZS. f. anorg. Chem. 43, S. 373—383. 1905). — Die Verf. zeigen, daß sich mit einer sich automatisch einstellenden Überlaufpipette von 100 ccm spezifische Gewichtsbestimmungen an wässerigen Lösungen mit einer Genauigkeit von $\pm$ 0,000 01 anstellen lassen. Fch.

---

4. **M. Reinganum.** *Über die Frage genauer Molekulargewichtsbestimmungen aus der Dampfdichte* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 697—712. 1904). — Im weiteren Verfolg einer in Drudes Ann. 6, S. 551. 1901 abgeleiteten Gleichung werden die für zusammengehörige Druckvolumpaare geltenden Werte von R/M für Isopentan aus Beobachtungen von Young (Beibl. 23, S. 970) berechnet, wobei R die Gaskonstante, M das Molekulargewicht bedeutet; der Mittelwert für R/M weicht nur um $^1/_{8600}$ vom theoretischen ab. Setzt man das Atomgewicht des Kohlen-

stoffs gleich 12,00 so erhält man für Wasserstoff 1,0075. Analoge Rechnungen für Werte von Ramsay und Steele (Beibl. 28, S. 453) ergeben für sieben Körper Abweichungen zwischen $^1/_{494}$ und $^1/_{3200}$ des Molekulargewichtes. — An Benzol und Toluol nach der Gay-Lussac-Hofmannschen Methode vorgenommene Molekulargewichtsbestimmungen bei verschiedenen Drucken ergaben in der gleichen Weise wie oben berechnet Genauigkeit in R/M von 0,09 bez. 0,31 Proz. Fch.

---

5. **M. Reinganum.** *Zur Dampfdichtebestimmung nach der Gay-Lussac-Hofmannschen Methode* (Verh. d. D. Physik. Ges. 7, S. 75—76. 1905). — Um die Ablesung der Quecksilberkuppe unbeeinflußt durch das obenauf schwimmende Glasgefäßchen vornehmen zu können, wird etwa 15 cm oberhalb des unteren Endes der mit Quecksilber gefüllten Röhre zu einer zweiten parallel zur ersten geführten Röhre abgezweigt, welche oben in den etwa 100 cm^3 fassenden zylindrischen Hohlraum der ersten Röhre mündet. — Der Apparat wird von C. Kramer-Freiburg i. Br. geliefert (vgl. vorstehendes Referat). Fch.

---

6. **E. P. Perman.** *Die Bestimmung des Molekulargewichtes aus der Dampfspannungserniedrigung* (Proc. chem. Soc. 21, S. 23. 1905; J. chem. Soc. 87/88, S. 194—198. 1905). — Die zu untersuchende Lösung wird im Dampfe des unter Atmosphärendruck siedenden Lösungsmittels erhitzt. Sie befindet sich über dem Quecksilber im geschlossen Schenkel eines kleinen Quecksilbermanometers, an dem die Dampfdruckerniedrigung direkt abgelesen werden kann. Fch.

---

7. *Bericht des Internationalen Atomgewichts-Ausschusses* (ZS. f. anorg. Chem. 43, S. 1—7. 1905; Chem. Ber. 38, S. 7—12. 1905; ZS. f. phys. Chem. 50, S. 602—608. 1905). — Der von F. W. Clarke, H. Moissan, K. Seubert und T. E. Thorpe unterzeichnete Bericht zählt sämtliche im Jahre 1904 ausgeführten Atomgewichtsbestimmungen auf und unterbreitet eine Tabelle der Atomgewichte für 1905. Die Tabelle enthält, wie die früheren, die Atomgewichte nach beiden Normen, d. h. bezogen sowohl auf O = 16 als auch auf H = 1. Änderungen werden

empfohlen beim Indium, Jod, Rubidium und Samarium. Folgende Zahlen werden als die zur Zeit zuverlässigsten vorgeschlagen:

		O = 16	H = 1
Indium	In	115	114,1
Jod	J	126,97	126,01
Rubidium	Rb	85,5	84,9
Samarium	Sa	150,3	149,2

H. Kffn.

8. **W. Ostwald.** *Bemerkungen zu dem vorstehenden Bericht* (ZS. f. phys. Chem. 50, S. 608. 1905). — Die Bemerkungen richten sich gegen den Bericht des Atomgewichtsausschusses und drücken den Unwillen darüber aus, daß der Ausschuß unberechtigterweise wiederum Atomgewichtstabellen nach beiden Normen herausgegeben hat, anstatt nur *eine* Tabelle mit O = 16. Der Ausschuß hätte es wohl ermöglichen können, das Ergebnis einer diesbezüglichen Umfrage der Deutschen chemischen Gesellschaft noch rechtzeitig zu berücksichtigen, um so mehr als Prof. Clarke, der Vorsitzende des Ausschusses, bereits in der ersten Hälfte des November 1904 dieses Ergebnis in Händen hatte. Wie seither wird die Zeitschrift für physikalische Chemie nur die Tabellen mit Sauerstoff O = 16 veröffentlichen. H. Kffn.

9. **G. J. Stokes.** *Eine neue Theorie des periodischen Gesetzes* (Chem. News 90, S. 159. 1904). — Anwendung von in der dritten Auflage von Keynes' Logik angeführten Diagrammen zur Darstellung der Relationen: 1. identisch, 2. subidentisch; 3. superidentisch, 4. vollkommen partikulär, 5. superkonträr; 6. subkonträr, 7. konträr auf die sieben Hauptgruppen der Elementenreihe. St. M.

10. **W. Ackroyd.** *Über den Lichtäther als ein Element* (Chem. News 91, S. 16. 1905). — Der Verf. findet, abgesehen von einigen Ausnahmen, seine Vermutung bestätigt, daß die Elemente um so häufiger vorkommen, je geringer ihr Atomgewicht ist; er weist daher darauf hin, daß der Lichtäther, der nach Mendelejeff als außerordentlich leichtes Element aufgefaßt werden kann, auch am meisten verbreitet ist.

H. Kffn.

11. ***C. Cuthbertson.*** *Die Refraktionskonstanten der Elemente* (Chem. News 90, S. 272. 1904). — Im Anschlusse an frühere Untersuchungen (Nat. 66, S. 607. 1902) wurden mittels eines Jaminschen Refraktors die Indizes für Hg, P und S bestimmt und abweichend von den Le Rouxschen Werten für Hg_2 1,001 857, P_2 1,001 197, für S_2 1,001 101 gefunden. Unter den 14 im ganzen gemessenen gasförmigen Elementen stehen 12 in Übereinstimmung mit der Regel, daß in chemisch zusammengehörigen Gruppen die Refraktionen in einfachen Zahlenverhältnissen stehen. Zu Hg und H lassen sich keine entsprechenden Elemente zuordnen. Vergleicht man die Refraktivitäten in der Serie P, S, Cl, A, so zeigt sich ein Zusammenhang mit der Valenz, indem mit steigender Valenz die Refraktivitäten zunehmen, trotzdem die Atomgewichte abnehmen.

St. M.

---

12. ***R. J. Meyer*** *und* ***A. Gumperz.*** *Zur Frage der Einheitlichkeit des Thoriums* (Chem. Ber. 38, S. 817—825. 1905). — Die Verf. haben Thoriumnitrat mit Hilfe des Chromats gereinigt und in verschiedene Fraktionen zerlegt; ein Unterschied des Atomgewichtes des Thors konnte aber für die Fraktionen nicht aufgefunden werden. Die Verf. haben ferner das Thoriumchlorid ähnlich wie Baskerville im Chlorstrome sublimiert und gleichfalls das Auftreten weißer Dämpfe beobachtet. Im Gegensatz zu Baskerville fanden sie jedoch, daß alle Produkte, gleichgültig ob von größerer oder geringerer Flüchtigkeit, für das Thorium das *normale* Atomgewicht ergaben. Die weißen Dämpfe scheinen vorzugsweise aus Oxychlorid zu bestehen und sollen noch weiter untersucht werden. Solange Baskerville die Bedingungen der analytischen Methode, nach welcher das Atomgewicht der Fraktionen aus den Sulfaten ermittelt wurde, nicht ganz genau angibt, kann man seine Angaben nicht nachprüfen. Die sorgfältig ausgeführten Untersuchungen des Verf. sprechen vorerst *gegen* eine Zerlegbarkeit des Thoriums.

H. Kffn.

---

13. ***J. Traube.*** *Die Eigenschaften der Stoffe als Funktionen der Atom- und Molekularräume und Gedanken über die Systematik der Elemente* (ZS. f. anorg. Chem. 40, S. 372—384. 1904). — Ausgehend von der Anschauung, daß das Atomgewicht die allgemeinen Eigenschaften der Stoffe in weit

geringerem Maße beeinflusse als der Atomraum und nach Rekapitulation der vom Verf. eingeführten Begriffe des Innenvolumens, Außenvolumens und Covolumens werden besprochen: die Beziehungen zwischen chemischer Materie und Lichtäther; die Verschiedenartigkeit der elementaren Materie un ddie Atomräume; Volumen, Druck und Kohäsion (innerer Druck); Volumen, Härte und Elastizität; Volumen, Kompressibilität und Wärmeausdehnung; Volumen, Weglänge und Diffusionsgeschwindigkeit; Volumen und innere Reibung; Volumen und Schmelzpunkt; Volumen und Verdampfungswärme; Volumen, Siedepunkt und kritische Temperatur; Volumen und Oberflächenspannung; Volumen und Lichtbrechung; Volumen und Dielektrizitätskonstante; Volumen und spezifische Wärme; Volumen und Kristallform (Isomorphie); Volumen und Valenz; Volumen und Affinität; Volumenänderung der Atome, Bildungswärme und Verbrennungswärme; Volumenänderung der Atome, elektromotorische Kraft, Zersetzungsspannung und Lösungstension. Ein näheres Eingehen ist dem Ref. wegen der zahlreichen Details nicht möglich. Der Verf. resumiert seine Anschauung dahin, daß wir, wenn wir das Volumen eines Stoffs bei zwei verschiedenen Temperaturen kennen, wir imstande seien, den Stoff sowohl in bezug auf seine physikalischen wie chemischen Eigenschaften teils qualitativ, zum großen Teil sogar quantitativ zu beschreiben. Er hält es daher für angezeigter anstatt wie bisher das Atomvolumen als Funktion des Atomgewichtes, umgekehrt das Atomgewicht als Funktion des Volumens zu betrachten. St. M.

---

14. *G. G. Longinescu. Neue Daten über die Polymerisation der Moleküle im flüssigen und festen Zustand* (Ann. scient. Jassy 3, S. 26—34. 1904). — Nach einer früheren Mitteilung des Verf. (Beibl. 27, S. 1044) läßt sich die Zahl der Atome in einem Molekül angenähert darstellen als $n = (T / CD)^2$, wo T die absolute Schmelz- oder Siedetemperatur, D die Dichte bei 0^0 und C eine Konstante ist, die für den flüssigen Zustand den Wert 100, für den festen den Wert 50 hat. Jetzt erweitert er die Formel dahin, daß für Verbindungen, die ein Element mit hohem Atomgewicht enthalten, C eine Funktion dieses Atomgewichtes ist, und findet für Br, J und Hg Werte

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. E. Brunner in Greifswald (E. Br.)
Dr. H. Danneel in Breslau (H. D.)
Dr. F. Dreyer in St. Petersburg (F. D.)
Dr. J. Ehlers in Jena (Es.)
Prof. Dr. K. T. Fischer in München (K. T. F.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Prof. Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (Kffn.)
Prof. Dr. H. Kayser in Bonn a./Rh. (H. Kayser)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Dr. H. Konen in Bonn a. Rh. (Kn.)
Prof. Dr. J. Königsberger in Freiburg i. Br. (Kbgr.)
Dr. St. Meyer in Wien (St. M.)
Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P.)
Dr. K. Przibram in Wien (K. Prz.)
Dr. Clemens Schäfer in Breslau (Cl. Sch.)
Dr. Egon Ritter v. Schweidler in Wien (Schwd.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)
Dr. S. Valentiner in Halle a. S. (S. V.)
Ingenieur Weichsel in Pittsburg (Wchl.)

1905. BEIBLÄTTER № 13.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. ***M. W. Travers.*** *Experimentelle Untersuchung von Gasen. Deutsch von T. Estreicher. Nach der englischen Auflage vom Verf. unter Mitwirkung des Übersetzers neu bearbeitet und erweitert* (372 S. *M* 10,00. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1905). — Das vorliegende Buch bietet eine äußerst wertvolle Darstellung der beim Studium der Gase angewandten experimentellen Methoden und eine kritische Zusammenfassung der wichtigsten, bisher gewonnenen Resultate, mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchungen über die Gase der Heliumgruppe und der gelegentlich derselben neu ersonnenen sinnreichen Methoden.

In den ersten Kapiteln werden eine Reihe rein praktischer Fragen erörtert, glastechnische Einzelheiten, Handhabung verschiedener Quecksilberpumpen mit ihren speziellen Vorzügen und Nachteilen, das Arbeiten mit den beim Studium der Gase hauptsächlich in Verwendung kommenden Instrumenten mit Betonung der Vorsichtsmaßregeln zur Vermeidung von Beobachtungsfehlern, ferner die Darstellung, Aufbewahrung, analytische Bestimmung der wichtigsten Gase. Ein besonderes Kapitel ist der Entdeckung und Darstellung der Gase der Heliumgruppe gewidmet mit ausführlicher Beschreibung der dazu erforderlichen Mittel, die in einem späteren Kapitel nach Besprechung der Gasverflüssigungsmethoden wesentlich ergänzt wird. Genau wird referiert über die Dichtebestimmungen der seltenen wie der gewöhnlichen Gase immer mit kritischer Beleuchtung der Arbeiten und Resultate und zahlreichen Literaturnachweisen. Besonders ist hier die Zusammenstellung der Untersuchungen über die Zusammensetzung des Wassers zu erwähnen.

enthielt, war bei der Versuchstemperatur 44,2° $\pi = 0,2854$; 0,2893; 0,2885 und die Konstante 59,7.10⁹; 79,4.10⁹; 74,9.10⁹.

Die Verschiebung des Gleichgewichtes kann befriedigend durch Änderung der Dissoziation bei Hinzufügung von Alkohol bez. Glyzerin zur wässerigen Lösung erklärt werden.

Wie W. Nernst (Beibl. 16, S. 178) nachgewiesen hat, besteht zwischen der Guldberg-Waageschen Gleichgewichtskonstante und dem Verteilungskoeffizienten der reagierenden Stoffe zwischen zwei Lösungsmitteln ein einfaches Verhältnis, falls die Stoffe sich mit dem gleichen Molekulargewicht in beiden Lösungsmitteln lösen. Der in die Formel eingehende Konzentrationsquotient kann in diesem Falle durch das Verhältnis der Löslichkeit in beiden Lösungsmitteln ersetzt werden. Direkte Bestimmungen der Löslichkeit gaben dem Verf. das Material zur Bestimmung der Konstante k, die in den drei untersuchten Lösungsmitteln einen verschiedenen Wert hatte, was nach dem Verteilungssatz nur auf Änderung des Molekulargewichts bez. des Dissoziationsgrades zurückzuführen ist.

Weitere Arbeiten auf diesem Gebiete werden in Aussicht gestellt. F. D.

---

18. *W. Marckwald und D. M. Paul. Über die Umwandlung von Razemkörpern in die optisch-aktiven Verbindungen* (Chem. Ber. 38, S. 810—812. 1905). — Es ist vorauszusehen, daß razemische Verbindungen mit *zwei* asymmetrischen Kohlenstoffatomen durch Erhitzen in die optisch-aktiven Bestandteile zerlegt werden können, da diese Bestandteile nicht spiegelbildisomer, also auch nicht gleich begünstigt sind. In dem sich beim Erhitzen ausbildenden Gleichgewicht sind die Bestandteile in ungleichen Mengen zugegen. Ausgehend von dieser Anschauung gelang es dem Verf., das Brucinsalz der razemischen Mandelsäure durch 10 Stunden langes Erhitzen auf 150—160° so umzuwandeln, daß aus dem Umlagerungsprodukt sich völlig reine rechtsdrehende Mandelsäure isolieren ließ. Das Verfahren soll noch weiter ausgearbeitet werden; insbesondere soll noch geprüft werden, ob im Einklang mit der Theorie sich auch die linksdrehende in die rechtsdrehende Mandelsäure verwandeln läßt. H. Kffn.

---

19. *J. Tribot und H. Chrétien. Über ein durch Elektrodialyse erhaltenes kolloidales Eisenhydroxyd und über einige von dessen Eigenschaften* (C. R. 140, S. 144—146. 1905). — Das nach Graham dargestellte kolloidale Eisenhydroxyd enthält immer ziemlich bedeutende Mengen von Chlor. Die Verf. bringen in das innere Gefäß eines Grahamschen Dialysators eine Lösung von Eisenhydroxyd in Eisenchlorid, in das äußere reines Wasser, welches oft gewechselt wird; dann wird ein Strom hindurchgeschickt, mit der Kathode im inneren Behälter; man hoffte, auf diese Weise ein chlorfreieres Produkt zu erhalten als nach den gewöhnlichen Methoden. Tatsächlich zeigt sich aber, daß der elektrische Strom die Entfernung des Chlors nur in sehr geringem Maße begünstigt; das erhaltene Hydrat zeigt genau dieselben Eigenschaften wie das von Graham.

Weitere Versuche berichten über die Zersetzung von Eiweißstoffen durch kolloidales Eisenhydroxyd. Hierbei zeigt sich, was die zersetzende Wirkung betrifft, das von den Verf. dargestellte Präparat dem nach der Grahamschen Methode gewonnenen überlegen; die Versuche werden fortgesetzt.

G. J.

---

20. *V. Henry und A. Mayer. Über die Zusammensetzung kolloidaler Teilchen* (C. R. 139, S. 974—976. 1904). — Wendet man die Phasenregel auf kolloidale Lösungen an, so kann man dieselben sowohl als homogene, einphasige, wie auch als heterogene zweiphasige Gebilde betrachten, je nach dem Zweck, den man verfolgt. Eine einzige Phase z. B. nimmt man an, wenn man die Ausfällungsbedingungen untersucht, ein heterogenes System aber, wenn man die Zusammensetzung der kolloidalen Partikelchen ermitteln will. Die Verf. werfen die Fragen auf: 1. Ist die Zusammensetzung kolloidaler Teilchen konstant oder veränderlich? und 2. Nach welchen Gesetzen findet eine eventuelle Veränderung statt? Aus Arbeiten von Duclaux kann man bereits auf die Veränderlichkeit schließen. Unter Zuhilfenahme der Kurven von Duclaux berechnen nun die Verf. den Koeffizienten mit dem sich in kolloidalen Lösungen von Kupferferrocyanid und solchen von Ferriferrocyanid das vorhandene Ferrocyankalium zwischen Teilchen und Lösung verteilt. Dabei nimmt der Teilungskoeffizient mit steigender

Gesamtkonzentration von Ferrocyankalium ab; die gefundenen Kurven zeigen ganz gleiche Formen, wie solche bei Absorptionserscheinungen auftreten, weshalb es wahrscheinlich ist, daß man es auch bei Kolloiden einfach mit einer Adsorption des in Lösung befindlichen Salzes durch die kleinen Partikelchen zu tun hat. G. J.

---

21. ***V. Henry* und *A. Mayer*. Ausfällung positiver Kolloide durch β-Strahlen des Radiums** (S.-A aus C. r. d. séances d. l. Soc. de Biol. 57, S. 33—34. 1904). — Sechs kolloidale Lösungen werden der Wirkung der β-Strahlen von Radium ausgesetzt; das benutzte Präparat sind 8 cg reines Radiumbromid. Die Kolloide sind folgende: Eisenhydroxyd, Magdalarot, Methylviolett, kolloidales Silber, Kupferferrocyanid, Anilinblau. Hiervon sind die drei ersten positiv, die anderen negativ. 2 ccm jeder Lösung werden fünf Tage lang von β-Strahlen bestrahlt. Danach sind die drei positiven ausgefallen, die negativen unverändert. Man kann also wohl allgemein sagen, daß positive Kolloide sich durch β-Strahlen des Radiums ausfällen lassen, negative nicht. Die Erklärung liegt auf der Hand. Die β-Strahlen führen negative Ladungen mit sich, die positiven Kolloide werden also entladen, und ihre Ladung kann sich jetzt nicht mehr einer durch Kapillarkräfte veranlaßten Zusammenflockung widersetzen. Die drei unter obigen Kolloiden befindlichen Anilinfarben werden noch unter dem Ultramikroskop untersucht. Sie zeigen alle die den richtigen Kolloiden zukommende Eigenschaft, aus inhomogenen Teilchen zu bestehen. G. J.

---

22. ***E. Sonstadt*. Die Anziehungskraft von Kristallen für gleiche Moleküle in gesättigten Lösungen** (Proc. chem. Soc. 20, S. 244—245. 1904). — Bringt man unter Konstanterhaltung der Temperatur in einem Keller in gesättigte Lösungen Kristalle ein, so setzen dieselben allmählich aus der Lösung Substanz an und die Konzentration der Lösung nimmt ab. St. M.

---

23 u. 24. ***H. W. Foote* und *H. S. Bristol*. Über die Löslichkeit von Baryum- und Quecksilberchlorid** (Am. Chem. J. 32, S. 246—251. 1904). — ***E. W. Foote*. Über die Lös-**

lichkeit von Kalium- und Baryumnitrat und -chlorid (Ebenda, S. 251—253). — Man gibt ein Gemenge zweier Salze in wechselndem Verhältnis mit so viel Wasser zusammen, daß beim Erwärmen alles gelöst wird, beim Abkühlen aber Kristallisation stattfindet. Bildet sich hierbei *kein* Doppelsalz, so muß die Löslichkeit des Gemisches in allen Fällen die gleiche sein, während die Kristalle in ihrer Zusammensetzung variieren. Bilden sich aber Doppelsalze, so kann die Löslichkeit nicht in allen Fällen die gleiche bleiben. Es ergab sich, daß $BaCl_2$ und $HgCl_2$ bei 25° kein Doppelsalz bilden; daß eine Umwandlungstemperatur bei 17,2° besteht, unterhalb welcher das Salz $BaCl_2 . 3\,HgCl_2 . 6\,H_2O$ besteht; daß andererseits ein Salz $BaCl_2 . 2\,HgCl_2 . 2\,H_2O$ nicht gefunden werden konnte. — $2\,KNO_3 . Ba(NO_3)_2$ kann bei 25° unter verschiedenen Versuchsbedingungen erhalten werden. Fch.

---

25. ***W. Guertler* und *G. Tammann*. *Über die Legierungen des Kobalts und Nickels*** (ZS. f. anorg. Chem. 42, S. 353—362. 1904). — Der Schmelzpunkt des Nickels wird nach Beobachtung der Abkühlungsgeschwindigkeit durch einen Gehalt von p-Proz. Kobalt erhöht gemäß dem Ausdruck: $\Delta t_0 = 0{,}35 . p$; die mittlere Abweichung beträgt $\pm 5°$. — Der Umwandlungspunkt des Kobalts, bei dem die Permeabilität plötzlich sinkt, wurde zu $1150° \pm 7°$ gefunden. Für die Legierungen war der Umwandlungspunkt bei steigender wie bei fallender Temperatur wesentlich gleich. Daraus folgt, daß die Zusammensetzung der sich abscheidenden Mischkristalle völlig oder doch mindestens sehr nahe derjenigen der Schmelze gleich sein muß. Fch.

---

26. ***H. Euler*. *Über Löslichkeitserniedrigung*** (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 303—316. 1904; nach Sv. Vet. Akad. Arkiv för Kemi 1, S. 143. 1904). — Es wurde die Löslichkeit des Äthyläthers und Anilins in Wasser und wässerigen Lösungen bestimmt. Es bezeichnen l_s die Anzahl Gramm Äther bez. Anilin, die bei 18° in 100 ccm Lösungsmittel gelöst sind, dabei ist l_s für reines Wasser bei Äther gleich 7,8, bei Anilin gleich 3,61 g; ferner c die Konzentration des Elektrolyten.

Lösungen	l_s Äther	l_s Anilin	$\frac{1}{c}\cdot\frac{7,8-l_s}{7,8}$ Äther	$\frac{1}{c}\cdot\frac{3,61-l_s}{36,1}$ Anilin
norm. KCl	4,7	2,68	0,40	0,26
„ KNO_3	5,4	—	0,31	—
„ NaCl	4,5	2,55	0,42	0,29
„ LiCl	5,2	2,8	0,34	0,23
„ NaOH	—	1,90	—	0,47
„ $\frac{1}{2}Na_2SO_4$	3,7	—	0,53	—
„ $\frac{1}{2}CaCl_2$	—	3,00	—	0,17
$\frac{1}{2}$ norm Mannit	6,7	—	0,28	—
norm. $\frac{1}{2}H_2SO_4$	6,6	—	0,155	—

Die äquivalente Löslichkeitserniedrigung bei Äther ist für Salzlösungen wenig, für die Schwefelsäurenlösungen sehr stark von der Konzentration abhängig, letzteres dürfte auf chemische Wechselwirkungen zurückzuführen sein. In beiden Fällen nimmt sie mit wachsender Verdünnung zu. — Eine Zusammenstellung aller jetzt vorliegenden Messungen über Löslichkeitserniedrigung ergibt, daß, insofern keine chemischen Wechselwirkungen zu erwarten sind, eine gewisse Parallelität in der Beeinflussung der Löslichkeit verschiedener Nichtelektrolyte (Gase, Flüssigkeiten, feste Körper) durch verschiedene Salze besteht und daß die Natur des Salzes stets in gleicher Weise und stärker als die des Nichtelektrolyten sich geltend macht. — In dem zweiten Teil der Arbeit werden Messungen der Löslichkeit in Lösungen bestehend aus Wasser und zwei Salzen mit einem gemeinsamen Ion beschrieben. Fch.

---

27. *G. Geffcken. Beiträge zur Kenntnis der Löslichkeitsbeeinflussung* (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 257—302. 1904). — Es wurde die Löslichkeit von H, O, N_2O und CO_2 bei 15° und 25° in wässerigen Lösungen von Säuren und Alkalisalzen gemessen und gefunden, daß die relative Löslichkeitserniedrigung bei tiefen Temperaturen größer ist als bei höheren. Dabei ist die Größe dieser relativen Erniedrigung von der Natur des Gases sehr abhängig, wenn auch ihre Reihenfolge bei allen Gasen nahezu die gleiche ist. Die Änderung der Löslichkeit durch die Elektrolyte hängt wahrscheinlich mit der bei ihrer Auflösung in Wasser auftretenden Änderung des Binnendruckes zusammen. — Kolloide beeinflussen die Löslichkeit in Wasser nahezu gar nicht. Fch.

28. ***G. Craig.*** *Über die Absorption von Gasen durch Holzkohle und Koks* (Chem. News **90**, S. 109. 1904). — Braunkohlenkoks gibt bei Erwärmung bis zu Temperaturen von höchstens 320° C. nur einen geringen Teil des bei Zimmertemperatur aus der Luft aufgenommenen Sauerstoffes wieder ab. Da der Koks keine reduzierten Metalle besaß, auch bei der Erwärmung nur sehr geringe Spuren von Kohlensäure abgab, wird hieraus geschlossen, daß der Sauerstoff mit vorhandenem Wasserstoff sich zu Wasser verbunden habe. Tatsächlich konnte solches nachgewiesen werden. Außerdem wurde das Vorhandensein von Wasserstoff an der Oberfläche des Braunkohlenkoks dadurch wahrscheinlich gemacht, daß er gegenüber gewöhnlicher Batterie-Kohle, sowie in verdünnter $CuSO_4$-Lösung gegen Kupfer positiv elektrisch sich zeigte.

Fch.

---

29. ***E. Goldstein.*** *Über Sauerstoffentziehung durch Platin* (Chem. Ber. **37**, S. 4147—4148. 1904). — Sauerstoff, der sich in Geisslerschen Röhren befindet, wird beim Durchgang elektrischer Entladungen von der Platinkathode sehr leicht aufgenommen, vorausgesetzt, daß die Kathode zu intensivem Glühen — mindestens Weißgelbglut — gebracht ist. Das Glühen kann entweder durch die Entladung selbst oder mit Hilfe eines Akkumulatorenstromes erregt werden. H. Kffn.

---

30. ***A. Magnus.*** *Über Sauerstoffentziehung durch Platin* (Physik. ZS. **6**, S. 12—13. 1905). — Der Verf. zeigt, daß mit Hilfe einer ähnlichen Versuchsanordnung, wie sie Goldstein anwendet, aus einem Gasgemenge durch glühendes Platin oder Iridium Sauerstoff vollständig absorbiert werden kann. Das Verfahren ist wenig abhängig vom Druck, da die Versuche sowohl bei einem Anfangsdruck von 0,7 mm als auch bei einem solchem von 300 mm gelingen. Palladium absorbiert gleichfalls Sauerstoff, doch lassen sich infolge der starken Zerstäubung dieses Metalls die Versuche nicht bis zur Druckkonstanz durchführen. Glühlampenfäden nehmen aus der umgebenden Luft außer Sauerstoff auch noch Stickstoff auf. H. Kffn.

---

31. *L. Quenessen. Beitrag zum vergleichenden Studium der Absorption von Wasserstoff durch Rhodium und Palladium* (Bull. soc. chim. 33/34, S. 191—193. 1905). — Wilm (Chem. Ber. 14, S. 629. 1881) hatte gefunden, daß metallisches Rhodium Wasserstoff stärker absorbiert als das Palladium, daß ferner die Absorptionsfähigkeit von der Darstellungsweise des Rhodiums abhängt, und daß es sich nicht allein um Absorption, sondern um chemische Bindungen handelt. Die Versuche des Verf. bestätigen diejenigen von Wilm nicht. Er findet, daß Palladium Wasserstoff absorbiert, daß aber Rhodium, wenn man es gleichzeitig in Berührung mit Wasserstoff und Sauerstoff bringt, lediglich als Kontaktkörper, ähnlich wie Platin, die Wasserbildung beschleunigt, aber keinen Wasserstoff aufnimmt.

G. J.

---

32. *W. E. Mc Elfresh. Einfluß von okkludiertem Wasserstoff auf den elektrischen Widerstand von Palladium* (Proc. of the Amer. Acad. of Arts and Sciences 39, No. 14. 1904; Contrib. from the Jefferson Physical Laboratory of Harvard University for the Jear 1903, Vol. I, S. 305—335). — Der Verf. hat das Anwachsen des Widerstandes eines Pd-Drahtes bei stufenweis zunehmender Beladung mit Wasserstoff untersucht. Die Beladung erfolgte durch elektrolytische H-Entwickelung an dem als Kathode benutzten Pd-Draht in einer besonders konstruierten Zersetzungszelle. Bei schwachem Strom (0,02—0,03 Amp.) wird anfänglich der ganze entwickelte Wasserstoff okkludiert; seine Menge wurde aus der genau gemessenen Stromstärke und der Dauer des Stromschlusses (15 Minuten) berechnet. Ist der Draht allmählich stärker beladen, so entweicht ein Teil des entwickelten Wasserstoffs; dieser wurde aufgefangen und seine Menge von der berechneten Gesamtmenge in Abzug gebracht. Der Widerstand wurde nach einer verfeinerten Brückenmethode gemessen. Zwei Versuchsreihen ergaben übereinstimmende Kurven, aus denen hervorgeht, im Gegensatz zu den Resultaten von Knott (Edinb. Proc. 12, S. 181—184. 1882/83; Beibl. 8, S. 394), daß der Widerstand von Anfang an wächst, und zwar bei den ersten Beladungen stärker als bei den späteren, bei denen der Draht schon stärker beladen ist; auch zeigen beide Kurven übereinstimmende, aus-

gesprochene Abweichungen von der geraden Linie, die Knott für höhere Beladungen gefunden hatte. Es sei noch erwähnt, daß die höchste Beladung 130 cm³ H, oder das 1030-fache des Drahtvolumens betragen hatte. Bei dieser Beladung war der Widerstand von dem Anfangswerte 0,0927 Ohm auf 0,1558 Ohm, also um 68 Proz. gestiegen. Weitere Entwickelung von H an dem Pd-Draht erhöhte den Widerstand nicht mehr. W. K.

---

33. ***U. Grassi.*** *Studie über die Diffusion eines Elektrolyten in Gegenwart eines anderen mit einem gemeinsamen Ion* (Gazz. chim. (3) 34, S. 229—232. 1904). — Die Arbeit schließt sich an diejenige von Abegg und Bose an (ZS. f. phys. Chem. 30, S. 545—555. 1899; Beibl. 24, S. 696). Der Verf. hält die Ableitung von Abegg und Bose für nicht exakt, weil in derselben die gegenseitige Dissoziationsbeeinflussung vernachlässigt sei; er hätte erwähnen müssen, daß Abegg und Bose diese Vernachlässigung selbst betont haben. Der Verf. leitet eine neue Gleichung ab, indem er das Massenwirkungsgesetz für die Reaktion zwischen Ionen und undissoziierter Substanz einführt. Prüfung dieser Gleichung ist beabsichtigt. Die Gleichung läßt sich aber natürlich nur auf solche Elektrolyte anwenden, die dem Massenwirkungsgesetz gehorchen, und ist bei Benutzung der gewöhnlichen Leitfähigkeitsdaten zur Berechnung der Beweglichkeiten deshalb nicht allgemein anwendbar. H. D.

---

34. ***E. Bose.*** *Diffusion von Elektrolyten* (C. R. 139, S. 727—728. 1904). — Als Erwiderung auf eine Mitteilung von Thovert (Beibl. 26, S. 853), der in einem Elektrolyten von überall gleicher Konzentration einen anderen hineindiffundieren ließ und fand, daß die dann eintretende Diffusion des ersteren vollkommen der Nernstschen Diffusionstheorie gehorcht, zeigt der Verf., daß bereits in der dasselbe Problem behandelnden Arbeit von Abegg und Bose (Beibl. 24, S. 696), sowie in der Dissertation von Sackur (ZS. f. phys. Chem. 38, S. 129. 1901; Beibl. 26, S. 171) diese Resultate enthalten sind, und gibt einige Einzelheiten aus letzterer wieder. H. D.

---

35. *L. W. Öholm. Über die Hydrodiffusion der Elektrolyte* (ZS. f. phys. Chem. 50, S. 308—349. 1904). — Nach der Theorie von Nernst ist die Diffusionsgeschwindigkeit von Elektrolyten gleich dem Quotienten zwischen dem osmotischen Druck der Ionen und deren galvanischer Reibung bei unendlicher Verdünnung. Die Übereinstimmung mit dem Versuche ist auffallend, aber nicht vollständig, denn der Diffusionskoeffizient nimmt zuerst mit wachsender Konzentration ab, um später wieder zu steigen. Arrhenius zog daraus den Schluß, daß der Diffusionskoeffizient mit zunehmender Konzentration zuerst von dem Wert für unendliche Verdünnung abnimmt infolge abnehmender Dissoziation, um dann bei konzentrierten Lösungen infolge der Molekularattraktion zu steigen. Um diese Theorie zu prüfen, bestimmt der Verf. auf Anregung von Arrhenius Diffusionskoeffizienten und den Temperatureinfluß auf dieselben bei verschiedenen Konzentrationen an den Substanzen NaCl, KCl, LiCl, KJ, HCl, CH_3COOH, KOH und NaOH. Der Verf. erhielt folgende Werte für den Diffusionskoeffizienten D bei 18° in ccm/Tag bei der Konzentration c:

Salz	D bei $c=0{,}01$ n.	D bei $c=1{,}00$ n.	D ber. für $c=0$	Minimum bei		D bei d. höchst untersuchten Konzentration	
				c	D	c	D
NaCl	1,170	1,070	1,173	—	—	5,5	1,065
KCl	1,460	1,330	1,460	2,00	1,320	3,6	1,338
LiCl	1,000	0,920	0,994	0,50	0,919	4,2	0,956
KJ	1,460	1,366	1,467	1,00	1,366	5,5	1,549
HCl	2,324	2,217	2,431	0,50	2,188	1,00	2,217
CH_3COOH	0,930	0,838	1,368	—	—	1,00	0,833
NaOH	1,432	1,290	1,558	—	—	2,00	1,254
KOH	1,903	1,855	2,109	0,50	1,841	2,00	1,892

Die Übereinstimmung der erhaltenen Werte mit denen anderer Forscher ist sehr gut. Man sieht, daß die meisten Salze ein Minimum zeigen, das aber bei verschiedenen Konzentrationen liegt. Bei dreien ist das Minimum nicht erreicht und liegt vielleicht bei noch höherer Konzentration als gemessen wurde. Die Übereinstimmung der Zahlen bei $c = 0{,}1$ n. mit den nach der Nernstschen Formel für unendliche Verdünnung

($c = 0$) berechneten Werten, die in der vierten Reihe stehen, ist ein vorzüglicher, abgesehen von den Säuren und Hydroxyden. Diese Abweichung liegt vielleicht daran, daß die zur Berechnung benutzten Beweglichkeiten von $H^{\cdot}$ und OH' zu groß sind, worauf ja übrigens auch andere Tatsachen hinzuweisen scheinen. Die obigen Zahlen sind aus den bei verschiedenen Temperaturen erhaltenen mittels der ebenfalls genau gemessenen Temperaturkoeffizienten berechnet. Es ergab sich, daß der Temperaturkoeffizient der Diffusion ungleiche Werte für verschiedene Substanzen hat und gleich ist der Summe der Temperaturkoeffizienten des osmotischen Druckes und des elektrolytischen Leitvermögens. — Die rechnerisch genauer ausgeführte, oben erwähnte Hypothese von Arrhenius über den Gang der Diffusion mit der Konzentration wurde bestätigt. — Der Verf. fand ferner, daß die innere Reibung f' des Moleküls etwas kleiner ist als die Summe f der Reibung der Ionen, und daß das Verhältnis f'/f desto größer ist, je höher das elektrolytische Leitvermögen des Salzes ist. H. D.

M. Rakusin. *Ein einfacher Apparat zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Fetten und Wachsarten* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Chem. T., S. 83—85. 1905).

R. Luther. *Die Einheit der Verbindungsgewichte* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 273. 1905).

Joh. Plotnikow. *Über eine Gesetzmäßigkeit in der chemischen Dynamik* (ZS. f. Phys. Chem. 51, S. 603—608. 1905).

H. F. Sill. *Über das Gleichgewicht zwischen einer Stickstoffbase und organischen Säuren in verschiedenen Lösungsmitteln* (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 577—602. 1905).

J. D. van der Waals. *Ableitung der Formel, die die Beziehung zwischen der Zusammensetzung der koexistierenden Phasen eines binären Gemisches angibt* (Arch. Néerl. (11) 10, S. 113—120. 1905; vgl. auch Beibl. 29, S. 242).

J. A. Batschinski. *Über die Polymerisation der orthomeren Flüssigkeiten, insbesondere der Essigsäure* (Bull. de la Soc. Imperiale des Natur. de Moscou 1903, S. 2—3).

H. Bechhold. *Wissenschaftliches und Technisches von den Kolloiden* (S.-A. Chem. ZS. 4. Jahrg. No. 8).

J. H. Doliński. Über die Löslichkeit einiger organischer Verbindungen in Wasser bei verschiedenen Temperaturen (Chem. Ber. 38, S. 1835—1837. 1905).

A. Winkelmann. Zu der Abhandlung des Hrn. G. N. St. Schmidt: „Über den Einfluß der Temperatur und des Druckes auf die Absorption und Diffusion des Wasserstoffs durch Palladium“ (Drudes Ann. 16, S. 773 —783. 1905).

Optik.

36. *J. H. Poynting. Über die Tangentialkraft, die durch schiefe Inzidenz von Licht auf eine absorbierende Fläche ausgeübt wird* (Physik. ZS. 5, S. 605. 1904; Phil. Mag. (6) 9, S. 169—171. 1905). — Eine auf eine ruhende Fläche unter dem Winkel Θ einfallende Strahlung von der Energiedichte E übt auf dieselbe eine Tangentialkraft $(1-\mu)/2.E \sin 2\Theta$ pro Flächeneinheit aus, wobei μ die reflektierte Energiedichte bezeichnet. Diese vom Verf. berechnete Kraft ist sehr viel leichter nachzuweisen als die Normalkraft, weil die Wirkungen des umgebenden Gases vornehmlich nach der Flächennormalen vor sich gehen. Ein Quarzfaden mit Spiegel trug einen horizontalen Glasstab, an dessen Enden zwei runde Glasscheiben von je 2,75 cm² Fläche — die eine berußt, die andere versilbert — hingen, mit ihren Ebenen quer zum Stabe. Das Ganze war in einem Metallgehäuse mit Glasseiten untergebracht, das auf 1 cm Hg ausgepumpt wurde; dann blieben Störungen durch Luft ganz aus. Fiel nun der Strahl einer Nernstlampe auf die berußte Scheibe, so *entfernte* sich diese von der Lichtquelle in allen Fällen infolge der vom Strahle ausgeübten Tagentialkraft, die durch die Torsion des Gehänges kompensiert wurde. Ein Maximum der Ablenkung im Betrage von 16,5 S.T. ergab sich für Θ ungefähr 45°. Da nun 1 S.T. einer Tangentialkraft von $0{,}483 \,.\, 10^{-6}$ Dynen entsprach und die berechnete Kraft für vollkommene Absorption $2{,}75 \,.\, E/2$ Dynen betrug, so ergab sich E zu $5{,}8 \,.\, 10^{-6}$ erg/cm³. Zum Vergleich wurde E durch Messung der Temperaturerhöhung einer Silberplatte bestimmt, auf die man denselben Lichtstrahl unter Zwischenschaltung einer Glasplatte von derselben Dicke wie die am

Gehäuse fallen ließ. Es ergab sich $E = 6,5 . 10^{-6}$, eine für qualitative Nachweisung gute Übereinstimmung.

Ließ man den Strahl auf die versilberte Glasscheibe fallen, so war die Abstoßung viel geringer, entsprechend der Theorie.

K. U.

---

37. ***H. Bouasse.*** *Über die Brennlinien in isotropen Medien* (J. de Phys. (4) 1, S. 201—207. 1902). — Die Eigenschaften der Sturmschen Brennlinien besitzen noch unendlich viele Linien. Man kann daher allgemeiner sagen, daß bei einem unendlich dünnen Büschel in den beiden Hauptschnitten seiner Wellenfläche je ein Flächenelement in der Umgebung des Krümmungsmittelpunktes des anderen Hauptschnittes existiert, durch welches die Strahlen des Büschels hindurchgehen. Ein in der Nähe eines der Krümmungsmittelpunkte aufgestellter Schirm wird daher eine feine Brennlinie zeigen, welche Neigung der Schirm auch immer erhalten mag.

Es.

---

38. ***A. Berget.*** *Über einen neuen Apparat, welcher gestattet, die optische Achse einer Linse horizontal zu stellen* (C. R. 136, S. 883—885. 1903). — Die Linse wird durch Autokollimation auf einen senkrecht aufgehängten Spiegel eingestellt. Ein etwaiger Fehler der Spiegelaufhängung wird durch Drehen des Spiegels um 180° und Korrigieren seiner Aufhängung beseitigt.

Es.

---

39. ***H. Strauss.*** *Über die Klassifikation dioptrischer Systeme* (Ber. d. ung. Ak. 18, S. 308—340. 1900). — Die dioptrischen Systeme werden vom Verf. entweder nach dem Vorzeichen der zweiten Gaussschen Brennweite als positive und negative unterschieden, oder sie werden in kollektive und dispansive Systeme geschieden, je nach dem Vorzeichen des Abstandes des zweiten Brennpunktes von der Austrittsfläche. Die in diesen Fällen bestehenden Beziehungen zwischen den Konstanten werden diskutiert, die Fälle, in denen beide Einteilungen gleich sind, erörtert und vom physikalischen Standpunkte aus gefordert, daß nicht im ersteren Falle die Systeme als kollektive bez. dispansive bezeichnet werden. Daß kollektive Systeme unter Umständen die Konvergenz einfallender konvergenter Strahlen, dispansive die Divergenz einfallender divergenter

Strahlen verringern können, wird gegenüber ungenauer Ausdrucksweise an einigen Stellen der einschlägigen Literatur betont. Es.

---

40. **J. H. Moore.** *Über den Lichtverlust an dem 36-zölligen Lick-Objektiv* (Astrophys. J. 20, S. 292—294. 1904). — Zunächst wird der Lichtverlust durch Absorption und Reflexion unter Benutzung der Vogelschen Werte für die Potsdamer Objektive geschätzt. Es ergibt sich für die sichtbare Intensität 27 Proz., für die photographische 40 Proz. Zu diesen kommt bei spektrographischen Arbeiten noch ein Verlust von 10 Proz., der durch eine eingeschaltete Konkavlinse herbeigeführt wird. Eine experimentelle Bestimmung wurde ausgeführt nach der im vorigen Referat angegebenen photographischen Methode, indem mit Hilfe des Millsspektrographen Spektra des Himmelslichtes das eine Mal mit, das andere Mal ohne Benutzung des Teleskops aufgenommen wurden. Bei passender Weite des Spaltes wird der Fehler der von der Diffraktion am Spalte im ersten Falle herrührt (vgl. unten das Ref. No. 59), nicht erheblich und man erhält direkt den Unterschied der Intensitäten. Es ergibt sich für die Wellenlänge 4500 ein Verlust von 49 Proz. total, was gut mit dem kalkulierten Wert übereinstimmt. Kn.

---

41. **H. Lehmann.** *Über einen lichtstarken Spektrographen* (ZS. f. Instrk. 24, S. 358. 1904). — Ein in den Werkstätten von C. A. Steinheil ausgeführter, von Ebert angegebener Apparat, dessen dispergierender Teil aus einem fünfteiligen geradsichtigen Prismensystem besteht. Die Dispersion beträgt für die durchgelassenen Strahlen 12°. Der Kollimator trägt ein dreiteiliges Fernrohrobjektiv, die Kamera ist mit einem „Unofocal" ausgestattet. Die Lichtstärke der Objektive beträgt 1:4,5, die lineare Größe des Spektrums zwischen A und H 50 mm. Der Spalt ist mit einer Hartmannschen Blende versehen, der Kollimator mit einer kleinen optischen Bank zur Anbringung eines Kondensors. Große Lichtstärke bei guter Schärfe und Bildebenung machen den Apparat besonders für lichtschwache Objekte geeignet. Kn.

---

42. **Th. Lyman.** *Über die Verlängerung von Spektrallinien* (Contributions from the Jefferson phys. labor. of Harvard University 1, S. 31—35. 1903). — In anderer Form bereits veröffentlicht in Proc. Amer. Ak. 39, 1903 und Astrophys. J. 16, S. 328—331. 1902. Vgl. Beibl. 27, S. 1087. Kn.

---

43. **G. Eberhard.** *Spektrographische Untersuchung einiger Thorpräparate* (Chem. Ber. 38, S. 826—828. 1905). — Auf Veranlassung von R. J. Meyer hat der Verf. bei einer Anzahl von Thorpräparaten, darunter solche von Drossbach, von Wyrouboff und von R. J. Meyer hergestellte, das Bogenspektrum untersucht und keinerlei Anzeichen dafür gefunden, daß eine Trennung des Thoriums in mehrere Komponenten stattgefunden oder auch nur begonnen habe. Alle Linien ließen sich auf bekannte Elemente zurückführen. H. Kffn.

---

44. **O. C. Lester.** *Über die Absorptionsbanden des Sauerstoffs im Sonnenspektrum* (Astrophys. J. 20, S. 81—105. 1904). — Es handelt sich um eine Untersuchung des Aufbaues der Sauerstoffbanden im Sonnenspektrum aus einzelnen Linien und um eine Prüfung der Deslandresschen Formeln. Zu diesem Zweck wurden die Sauerstoffbanden bez. die dem Sauerstoff zukommenden Stücke der Banden A (von 759 ab), B (von 687 ab), α (von 628 ab), α' (von 579 ab) und α'' (von 538 ab) mit Hilfe eines großen Rowlandgitters photographiert und ausgemessen. Von diesen Banden waren α' und α'' bisher überhaupt noch nicht, die übrigen erst teilweise gemessen. Neben seinen eigenen bis auf etwa 0,02 A.E. genauen Zahlen benutzt der Verf. ferner die Werte von Rowland und von Higgs, soweit sie brauchbar sind. Von den Einzelheiten des Baues der Banden können hier nur einige wiedergegeben werden. Abgesehen von schwächeren Linien besteht jedes Band aus zwei Teilen, Kopf und Schwanz genannt (in anderem Sinne als z. B. bei den Cyanbanden). Alle Köpfe bilden eine Serie und ebenso alle Schwänze. Außer den sichtbaren Gliedern dieser Serien finden sich wahrscheiulich noch solche im Ultrarot. Jeder Kopf bez. Schwanz besteht aus einer Serie von Paaren oder genauer aus zwei Serien von Linien. Innerhalb dieser letzten Serien sowohl wie in den großen Serien besitzen die Deslandresschen Formeln nur an-

genäherte Gültigkeit. Der Verf. findet z. B., daß man, um Anschluß an die Messungen zu erhalten, statt der Formel $N = a + b n^2$ (N Schwingungszahl, n = num. integ) eine Formel $N = a + k n + c^{-1} n^2$ benutzen muß, wo k groß ist gegen c. Endlich sind die Serien alle unter sich verschieden. Es zeigt sich somit wieder, daß der Bau der Bandenspektra sehr kompliziert ist, und daß ihre Gesetze noch nicht bekannt sind.

Kn.

---

45. **H. Deslandres.** *Negative Banden der Luft bei starker Dispersion. Änderungen des Spektrums mit dem Druck* (C. R. 139, S. 1172—1180. 1904). — Der Verf. sucht nach physikalischen Kriterien, die über die Zusammengehörigkeit der Banden eines Spektrums entscheiden können. Er findet solche im Bau der einzelnen Spektren und in der Abhängigkeit des Aufbaues einzelner Banden von äußeren Bedingungen. Er zeigt z. B., daß auch die bisher nicht aufgelösten Banden des negativen Bandenspektrums des Stickstoffs aus engen Paaren bestehen, ebenso wie dies von der Bande 4236 bereits bekannt war. Auch in den Einzelheiten findet sich völlige Analogie.

Hagenbach und Konen hatten bereits früher gefunden, daß die Zusammensetzung aus Serien und die Intensitätsverteilung der positiven Stickstoffbanden mit dem Druck variiert. Der Verf. untersucht dies nun genauer und zeigt, daß nicht nur die Intensitätsverteilung innerhalb der Banden sich ändert, wenn man von hohen zu niedrigen Drucken übergeht, sondern daß sowohl beim Stickstoff, als auch bei Cyan bestimmte Serien innerhalb der Banden bei niedrigem Drucke gänzlich verschwinden können.

Zum Schlusse wird auf die Bedeutung hingewiesen, die das gefundene Variationsmittel für Bandenspektra, als erstes bisher brauchbares, für Untersuchungen über die Natur der Bandenspektra besitzt.

Kn.

---

46. **W. N. Hartley.** *Über das sogenannte Chlorophyllspektrum und seine Beziehung zum Spektrum lebender grüner Blätter* (Trans. chem. soc. 85, S. 1607—1697. 1904). — Der Verf. hat im Jahre 1891 (Trans. chem. soc. 59, S. 106—124; vgl. auch Beibl. 15, S. 280) eine Untersuchung über Chlorophyll veröffentlicht. Den alkoholischen Extrakt behandelt er mit

Baryumhydroxyd und scheidet dadurch zwei Farbstoffe, die er anschließend an die alten Untersuchungen von Stokes und Sorby als blaues und gelbes Chlorophyll bezeichnet, und deren Spektra er beschreibt. Es sollen dies ursprünglich vorhandene Bestandteile des Blattfarbstoffes sein. — Gegen dieses Resultat haben sich Schunck und Marchlewski (J. f. prakt. Chem. 170, S. 247—265. 1900; Beibl. 24, S. 1287) geäußert. Aus ihren Untersuchungen ergibt sich, daß Alkalien das Chlorophyll nicht spalten, sondern ein neues Produkt, Alkachlorophyll, liefern, und sie meinen, Hartleys blaues Chlorophyll sei unreines Alkachlorophyll gewesen. — In der vorliegenden Arbeit rekapituliert Hartley sein früheres Verfahren, stellt dabei einige Angaben von Schunck und Marchlewski richtig, und sucht dann zu beweisen, daß sein blaues Chlorophyll dem Kriterium genüge, welches Schunck und Marchlewski für Chlorophyll aufgestellt haben: mit starker Salzsäure Phyllocyanin zu liefern. Aus Blättern von wildem Wein wird im Dunkeln ein alkoholischer Extrakt gewonnen; ein Teil wird mit Baryumhydroxyd behandelt, das blaue Chlorophyll dann in starker Salzsäure gelöst; ein zweiter Teil wird nach Fremy durch Benzin gespalten, der grünblaue Teil ebenfalls mit Salzsäure behandelt. Die Spektra beider Teile sind identisch, zeigen Absorption bis etwa 740, dann ein starkes Band etwa 685—650, Spuren von Bändern bei 580 und 530, Absorption von 451 an. — Der Verf. sagt nichts darüber, daß dies *nicht* das Spektrum von Phyllocyanin ist; es zeigt nach Schunck und Marchlewski die Bänder 705—638, 626—605, 590—508, 545—520, 505—487. Dagegen findet Hartley das Spektrum eines lebenden Feigenblattes identisch mit den obigen: Absorption bis 730, Band 690—650, Absorption von 451 an. Danach würde weder Baryumhydroxyd noch Salzsäure den Blattfarbstoff ändern. — Mir scheinen diese Resultate in Widerspruch zu den Arbeiten von Schunck und Marchlewski zu stehen, durch welche endlich etwas Aufklärung in das so verworrene Gebiet der Blattfarbstoffe gebracht schien.

H. Kayser.

---

47. ***J. C. Blake.*** *Die Farben des allotropen Silbers* (Sill. J. 16, S. 282—288. 1905). — Der Verf. glaubt, daß die verschiedenen Farben der vielen Silbermodifikationen, welche her-

gestellt worden sind, alle auf die Farben von vier allotropen Silbermodifikationen zurückgeführt werden können. Als Charakteristikum verlangt er, daß die Farbe im durchgehenden Licht zu der im reflektierten Licht komplementär ist; er stellt folgende vier Formen auf:

	Farben im	
	reflektierten Licht	durchfallenden Licht
Weißes Silber	nahezu weiß	nahezu undurchsichtig
Blaues Silber	goldgelb	blau
Rotes Silber	indigoblau	rot
Gelbes Silber	indigoblau	gelb

Der Verf. gibt Vorschriften, wie diese Modifikationen zu erhalten sind. (Soweit dem Ref. bekannt, ist der Beweis für die metallische Natur der 3. und 4. Modifikation bisher nicht erbracht worden.)

Der Verf. gibt schließlich eine eingehende tabellarische Übersicht der durch chemische Reduktion von Silberverbindungen erhaltenen farbigen Silberschichten, die zum Teil als Mischungen der obigen vier Modifikationen aufzufassen sind.

Kbgr.

---

48. **L. Puccianti.** *Über die Fluoreszenz des Natriumdampfes* (Atti R. Acc. dei Linc. 13, S. 433—440. 1904). — Es werden Versuche gemacht, welche die Existenz der beiden *D*-Linien im Fluoreszenzpektrum außer allen Zweifel setzen. Ferner wird gezeigt, daß in dem kleinen Spektralintervall, welches jede von ihnen einnimmt, das Licht einer gegebenen Wellenlänge imstande ist, die Emmission auch von verschiedenen Wellenlängen zu erregen. Auf mathematischem Wege wird dargelegt, daß man sich ein Bild von den Vorgängen machen kann, wenn man im Dampf die Gegenwart von zwei Arten von Resonatoren annimmt und die Dämpfung und das Zusammentreffen der Vibrationen in Betracht zieht. H. Kffn.

---

49. **E. Jungfleisch.** *Über die Phosphoreszenz des Phosphors* (C. R. 140, S. 444—447. 1905). — Es wird gezeigt, daß die Verdampfung des Phosphors bei gewöhnlicher Temperatur viel zu gering ist, als daß sich durch die Verbrennung des Dampfes so intensive Leuchterscheinungen bemerkbar machen könnten. Die Ursache des Leuchtens ist auf ein flüchtigeres Oxyd, wahrscheinlich P_2O_3, zurückzuführen, das sich beim

Kontakt des Phosphors mit verdünntem Sauerstoff oder mit inerten, nur wenig mit Sauerstoff beladenen Gasen bildet. Die Reinigung und die Analyse dieses Oxydes wird zurzeit noch ausgeführt. H. Kffn.

---

50. ***H. Kauffmann.*** *Radiumstrahlen und Benzolderivate* (Chem. Ber. 37, S. 2946—2948. 1904). — Der Verf. findet, daß die Lumineszenz fester Stoffe unter der Einwirkung von Radiumstrahlen weitgehende Parallelität aufweist mit dem Leuchten im Dampfzustand durch Teslaströme, also auf denselben Struktureigenschaften wie dieses beruht. E. Br.

---

51. ***W. Crookes.*** *Über die Färbung des Glases durch natürliches Sonnenlicht und andere Strahlungen* (Chem. News 91, S. 73—74. 1905). — In der auch vor der Royal Society, am 26. Januar 1905 vorgetragenen Abhandlung teilt der Verf. mit, daß ihm die Herren E. Williams aus Uyuni in Bolivia und Th. Wilson aus Iquique in Chile Glasproben zusandten, die ursprünglich farblos waren, im Lauf der Zeit sich jedoch sehr stark violett färbten. Die Analyse ergab, daß die Gläser manganhaltig sind. Die Färbung, die nicht nur oberflächlich ist, verschwindet wieder beim Erhitzen auf dem Erweichungspunkt des Glases. Auf die photographische Platte wirkt das Glas nicht ein, auch solches Glas nicht, das durch Erhitzen gebleicht und durch Bestrahlung mit Radiumstrahlen aufs neue gefärbt war. Die Färbung kommt höchst wahrscheinlich durch die Wirkung der Sonne zustande und ist besonders an hochgelegenen Orten der Tropen zu erwarten. Im Anschluß an frühere Versuche aus dem Jahre 1855 wird auf die ähnlichen Wirkungen des Sonnenlichtes und des Radiums hingewiesen. H. Kffn.

---

52. ***F. Fischer.*** *Über die Wirkung ultravioletten Lichtes auf Glas* (Chem. Ber. 38, S. 946. 1905). — Der Strahlung einer Quarzquecksilberbogenlampe wurden acht Glassorten ausgesetzt, von denen sich einige lebhaft violett färbten. Die Analyse ergab, daß diese *Mangan* enthielten (vgl. vorstehendes Referat). Cl. Sch.

---

53. ***K. Schaum.*** *Über die photographische Wirksamkeit des Ozons* (Physik. ZS. 6, S. 73—74. 1905). — Graetz hat (Phys. ZS. 5, S. 688. 1904) die photographische Wirksamkeit des Ozons auf reines, bindemittelfreies Bromsilber bestritten im Gegensatz zu Versuchen von K. Schaum und W. Braun (Beibl. 29, S. 166); in der vorliegenden Mitteilung hält Schaum seine Behauptung aufrecht und erklärt die negativen Resultate von Graetz durch die sehr verschiedene Empfindlichkeit photographischer Platten. Sehr gut sind *Agfa-* und Perutzplatten; Graetz scheint demnach zufällig unempfindliche Platten benutzt zu haben. Außerdem ist in der Mitteilung eine Literaturzusammenstellung gegeben. Cl. Sch.

---

54. ***R. de Jersey Fleming-Struthers*** *und* ***J. E. Marsh.*** *Photographische Strahlung einiger Quecksilberverbindungen* (Proc. chem. Soc. 21, S. 67. 1905). — Die Verbindung HgC_2N_2, $2(NH_2NHC_6H_5)$ erwies sich sogar durch eine Schicht Papier hindurch photographisch wirksam. Sie wirkte schon von einiger Entfernung aus, auch durch Aluminiumfolie hindurch, nicht aber durch eine Quarzscheibe. Quecksilbercyanid ist bald aktiv, bald inaktiv; es gewinnt Aktivität, wenn es mit Wasser leicht befeuchtet wird. Merkurichlorid, -bromid und -nitrat und Merkuronitrat sind aktiv, Merkurijodid, -sulfat, -acetat, -sulfid, -oxyd und -ammoniumchlorid dagegen nicht oder höchstens nur ganz schwach. Wie diese letzteren verhalten sich auch Merkurochlorid, -sulfat, -acetat und -oxyd. Destilliertes metallisches Quecksilber ist gleichfalls ohne Wirkung. H. Kffn.

---

55. ***W. J. Russell.*** *Über die Wirkung von Holz auf eine photographische Platte im Dunkeln* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 131—134. 1904). — Holzstücke bilden sich auf einer photographischen Platte von selbst ab, wenn sie in Kontakt oder auf eine kleine Distanz über die Platte gebracht werden und in dieser Lage je nachdem 0,5 bis 18 Stunden verbleiben. Das Holz von Koniferen ist sehr aktiv und die Abbildungen lassen die Jahresringe in aller Schärfe erkennen. Eichen, Buchen und spanische Kastanien sind gleichfalls gut aktiv, andere Hölzer dagegen, wie Eschen, Ulmen, Roßkastanien, Platanen beträcht-

lich weniger. Die Wirksamkeit des Holzes rührt wahrscheinlich her vom Harzgehalt; Gummiarten sind ohne Wirkung. Die Aktivität des Holzes nimmt nach einer 5 bis 10 Minuten langen Bestrahlung mit Sonnenlicht sehr stark zu; auch elektrisches und Magnesiumlicht äußern den gleichen Einfluß. Diese erhöhte Wirksamkeit verliert sich wieder im Laufe der Zeit, ist aber immer noch nach mehreren Tagen zu erkennen. Sie wird vorzugsweise durch die blauen Strahlen der Lichtquellen verursacht. H. Kffn.

---

56 u. 57. *G. Sagnac. Gesetz der anomalen Fortpflanzung des Lichtes in den optischen Instrumenten* (C. R. 138, S. 479—481. 1904). — *Experimenteller Nachweis der Gesetze der anomalen Fortpflanzung des Lichtes längs der Achse eines optischen Instrumentes* (Ebenda, S. 619—621). — Die Erscheinungen der anomalen Fortpflanzung des Lichtes in optischen Instrumenten wurden vom Verf. mit Hilfe der Gesetze der Beugungserscheinungen aufgeklärt. Eine Nachrechnung ergab, daß nicht, wie früher (Beibl. 28, S. 1183) angenommen wurde, eine Phasenverzögerung von einer halben Wellenlänge beim Durchgang durch den Bildort der Lichtquelle erfolge, sondern daß eine fortlaufende Reihe von Phasenänderungen zu beiden Seiten des Bildortes und in beliebiger Entfernung von ihm vorhanden sein müsse, wenn nur Lichtquelle und Öffnung des abbildenden Systems klein genug seien. Zwischen allen Punkten, in welchen ein schwarzes Diffraktionszentrum auftritt, muß hiernach eine Phasenänderung von einer halben Wellenlänge eintreten, in der unmittelbaren Nähe des Bildortes dagegen von einer ganzen Wellenlänge.

Diese Theorie bestätigte sich bei Anwendung einer doppeltbrechenden Linse aus Kalkspat parallel zur Achse zwischen gekreuzten Nikols, der Zeemannschen Anordnung. Die Linse wurde in einer Entfernung von 5 m von einer stark beleuchteten, engen Öffnung eines Schirmes aufgestellt und entwarf zwei Bilder dieser Öffnung, ein ordentliches und ein außerordentliches, in einer Entfernung von 2 bez. 3 m. Durch eine zentrische Blende wurde die Linse bis auf einen Durchmesser von weniger als 15 mm abgeblendet. Dann sah man mit einer Lupe längs der ganzen Achse Interferenzringe, deren Intensität

im Zentrum in kurzen Zwischenräumen zwischen hell und dunkel hin- und herschwankte. Bei einem Linsendurchmesser von 8 mm war die Zahl der Oszillationen 4 auf der Strecke zwischen den beiden Bildern. Bei größerem Durchmesser der Linse als 15 mm oder bei größerem Durchmesser der leuchtenden Öffnung zeigten sich nur die auch früher beobachteten Interferenzringe mit lange Zeit gleichbleibender Intensität im Mittelpunkt, welche in der Nähe der Bildörter verschwanden und dann, wenn sie wieder sichtbar wurden, ihre Intensität im Zentrum geändert hatten. Die Punkte der Intensitätschwankungen fielen mit denen zusammen, welche ohne Doppelbrechung ein schwarzes Diffraktionszentrum aufwiesen. Es.

---

58. *G. Sagnac. Über die anomale Fortpflanzung des Lichtes in der Nähe einer Bildlinie und über die Interferenzen von Schwingungen, deren Amplituden verschiedene Funktionen der Entfernung sind* (C. R. 139, S. 186—188. 1904). — Die objektive Darstellung der Erscheinung des Phasenwechsels in der Nähe des Bildortes einer Linse wurde hier durch Anwendung eines etwa 1 mm breiten Spaltes und einer Plan-Zylinderlinse aus Kalkspat erreicht, deren Planfläche parallel zur optischen Achse und deren Zylinderfläche mit ihrer Erzeugenden parallel zum Spalte waren. Der Hauptschnitt bildete einen Winkel von 45° mit den Hauptschnitten der gekreuzten Nikols. Es entstanden so gerade Streifen, parallel zum Spalte, deren Mittelstreifen seine Intensität beim Durchgang durch die Bildebenen änderte. Es wurden die Erscheinungen vor und hinter dem Bildorte gleichzeitig photographisch fixiert, indem die Platte nur sehr wenig gegen die Achse des Lichtbündels geneigt aufgestellt wurde.

Durch Verkleinerung der Linsenöffnung trat dann die Erscheinung auf, daß sich die Intensität des Mittelstreifens schon bis zur Bildebene mit der Entfernung von der Linse änderte. Auch dies wurde in gleicher Weise photographisch fixiert.

In unmittelbarer Nähe der Bildebenen überwiegt die Amplitude der betreffenden Schwingung so sehr, daß sie durch Interferenz nicht merklich beeinflußt werden kann. Es.

---

59. ***J. H. Moore.*** *Der Lichtverlust durch Diffraktion an einem engen Spalte* (Astrophys. J. 20, S. 285—291. 1904). — Der Verf. geht aus von der Bemerkung, daß der Lichtverlust an dem Spalte eines mit einem Fernrohr verbundenen Spektrographen bedingt sei durch Diffraktion und durch die Beschränkung der eintretenden Wellenoberfläche. Ersterer soll bestimmt werden. Dazu wird eine photographische Methode benutzt. Das Spektrum einer konstanten Lichtquelle wird bei verschiedenen Spaltbreiten photographiert. Die Expositionsdauer wird so gewählt, daß die erhaltenen Negative stets die gleiche Dichte zeigen. Eine bestimmte Spaltbreite und Expositionsdauer dient als Einheit. Dann sind die verschiedenen Expositionszeiten nahezu umgekehrt proportional der photographischen Intensität. Die Versuche, die mit dem neuen Mills-Spektrographen und dem großen Refraktor der Lickaternwarte unter Benutzung von Tageslicht für die Wellenlänge 4500 ausgeführt wurden, zeigen, daß unter den angegebenen Umständen der Lichtverlust rapide anwächst, wenn der Spalt weniger als 0,02 mm breit ist und daß er für 0,01 mm 40 Proz. erreicht. Dies Resultat wird aus der Lage der Seitenmaxima des Diffraktionsbildes auf der Kollimatorlinse erklärt, mit früheren Ergebnissen von Abbot verglichen und auf die Frage nach der zweckmäßigsten Konstruktion, bez. dem zweckmäßigsten Gebrauch des Spektrographen angewendet. Kn.

---

60. ***Fürst B. Galitzin.*** *Einige Bemerkungen über Diffraktionsgitter* (Iswestija [Bulletin] d. Kais. Ak. d. Wiss. z. St. Petersburg No. 2, 1903, S. 33—52). — Der Autor hat drei Rowlandsche Gitter einer genauen Untersuchung unterzogen. Während zwei von ihnen die Strichzahl aufwiesen, die auf ihnen angegeben war, ergab sich gerade für das neueste von ihnen, welches die besten und schärfsten Bilder lieferte, eine bedeutende Abweichung von der Strichzahl, welche der Verfertiger Rowland in Baltimore angegeben hatte. Es sollte nach jener Angabe $n = 14438$ sein, die nach verschiedenen Methoden vorgenommene Zählung ergab dagegen $n = 15031$, also einen um 4 Proz. größeren Wert. H. P.

---

61. ***J. Kiessling* und *E. Barkow.* Über die Entstehung von Beugungsringen in künstlich durch die Einwirkung elektrischer Kräfte erzeugtem Nebel** (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 11—13. 1905). — Zur objektiven Darstellung der Beugungsfarben ist ein kugelförmiges Gefäß von mindestens 6 Liter Inhalt erforderlich. Die einzuführende gesättigte Luft muß frei von aus der Zimmerluft herrührenden Kondensationskernen sein, was man daran erkennt, daß keine Nebelbildung eintritt, solange der Expansionsquotient $v_2 / v_1 < 1,25$ ist. Setzt man das mit gesättigter und filtrierter Luft gefüllte Glasgefäß nach dem Vorgange von R. von Helmholtz und F. Richarz (Wied. Ann. 40, S. 169—202. 1890) der Wirkung eines Funkeninduktors 10—15 Sekunden lang aus und nimmt dann eine Expansion vor, so entsteht ein starker Nebel, der im allgemeinen sehr schnell zu Boden sinkt. Wird aber nun in das Gefäß wieder filtrierte, gesättigte Luft eingelassen und dann die Expansion wiederholt, so entsteht ein homogener Nebel von solcher Dichtigkeit, daß die Beugungsringe sich mit Bogenlicht objektiv darstellen lassen. Unter gewissen Bedingungen, die aber noch nicht angegeben sind, treten hierbei Nebeltröpfchen von zweierlei wesentlich verschiedener Größe auf. Die größeren, die Beugungsringe mit gesättigten Farben erzeugen, sinken mit leicht meßbarer Geschwindigkeit zu Boden, während die kleineren längere Zeit hindurch als ein rauchartiger bläulicher Dunst das Gefäß gleichmäßig erfüllen. K. U.

---

62. ***D. B. Brace.* Ein elliptischer Polarisator und Kompensator nach dem Halbschattenprinzip** (Phys. Rev. 18, S. 70—88. 1904). — Der Halbschattenapparat besteht aus einer Kristallplatte von sehr geringer Gangdifferenz N', die zwischen gekreuzten Nicols im Azimut 45° das Gesichtsfeld zur Hälfte oder in Form eines schmalen Streifens bedeckt. Wird nun eine zweite, das ganze Gesichtsfeld bedeckende, doppelbrechende Platte, deren Gangdifferenz $N > N' / 2$ sein muß, zwischen die Nicols gebracht, so gibt es immer zwei Stellungen dieser zweiten Platte, von gleichen und entgegengesetzten Azimuten in bezug auf die erste, in denen das Gesichtsfeld in seinen beiden verschiedenen Teilen gleiche Helligkeit zeigt. Der Verf. entwickelt die Formeln für derartige Kombinationen und berechnet

die Empfindlichkeit der Einstellung bei diesem Verfahren. Indem man als empfindlichen Streifen Platten von sehr geringer Gangdifferenz wählt und möglichst helle Lichtquellen benutzt, ist man mit diesem Verfahren imstande außerordentlich kleine Phasenänderungen zu messen. Für Sonnenlicht unter der Annahme $N' = 0{,}001$ berechnet der Verf. als kleinste beobachtbare Phasendifferenz $6{,}2 \times 10^{-7}$. Die Schwierigkeit der Verwirklichung liegt in der Herstellung so dünner Platten; sie ist nur bei Glimmer möglich. Der Verf. hat Platten von $^1/_{100}$ und $^1/_{675}$ Phasendifferenz hergestellt und beschreibt Versuche, die die außerordentliche Empfindlichkeit dieser neuen Methode gegenüber den sonst benutzten Methoden zur Messung von Phasendifferenzen dartun. W. K.

---

63. ***D. B. Brace.*** *Über Doppelbrechung in Materie, die sich durch den Äther bewegt* (Phil. Mag. (6) 7, S. 317—329. 1904). — Der Verf. hält die Versuche von Rayleigh (vgl. Beibl. 27, S. 540) für nicht genau genug, um die Frage nach der Richtigkeit der Fitz Gerald-Lorentzschen Hypothese von der Dimensionsänderung der Materie bei der Bewegung durch den Äther zu entscheiden. Er hat die Versuche wiederholt mit einer Anordnung von höherer Empfindlichkeit. Wir tragen zu dem früheren kürzeren Berichte (Beibl. 28, S. 720) folgende ausführlichere Angaben nach. Ein horizontaler starker Trog von 413 cm Länge, 15 cm Weite und 27 cm Tiefe war drehbar montiert an einer vertikalen Achse. Dieser Trog wurde mit Wasser gefüllt. Sonnenlicht wurde mit Hilfe von Reflexionsprismen in Richtung der vertikalen Drehungsachse in das Wasser eingeleitet und hier in die Längsrichtung des Troges hinein reflektiert. Nach siebenmaliger Reflexion an den Enden des Troges wurde das Licht neben dem einfallenden Strahl wieder nach oben geworfen. Am Anfange und am Ende des Weges, der im ganzen 2856 cm betrug, befanden sich ein polarisierendes und ein analysierendes Prisma, und vor dem letzteren die empfindliche Vorrichtung zur Wahrnehmung sehr schwacher Doppelbrechung, die der Verf. an anderem Ort beschrieben hat (vgl. vorstehendes Ref.). Die Empfindlichkeit dieses Verfahrens wurde nach verschiedenen Methoden festgestellt, mit Hilfe einer $\lambda/4$-Platte, und mit Hilfe künstlicher Doppel-

brechung in einem gedehnten oder einem gebogenen Glasstabe. Es ergab sich, daß in grünem Licht eine Gangdifferenz von $6 \times 10^{-5}\,\lambda$ noch hätte bemerkt werden können, was einem Bruchteil $7,8 \times 10^{-13}$ des ganzen Lichtweges im Wasser entsprechen würde. Trotz dieser Empfindlichkeit konnte keinerlei Änderung in der Einstellung wahrgenommen werden, wenn der Trog einmal im Meridian, das andere Mal senkrecht dazu sich befand. Wenn man den Zuwachs von $n - 1$ dem Zuwachs der Dichte proportional nimmt, so würde die infolge der Erdbewegung zu erwartende Wirkung 1600 mal größer sein, als die kleinste mit dem benutzten Verfahren noch wahrnehmbare Wirkung. Ebenso negativ sind Versuche mit Glas ausgefallen. Der Weg im Glase betrug 44,5 cm bei einem Brechungsexponenten von 1,77; die kleinste noch bemerkbare Gangdifferenz hätte $4,5 \times 10^{-11}$ des ganzen Weges im Glas betragen; der nach der Kontraktionshypothese zu erwartende Effekt würde 50 mal größer sein.

Die Versuche sind wiederholt worden Anfang Februar 1904, d. h. zu einer Zeit, in der die Bewegung der Erde in ihrer Bahn annähernd in die gleiche Richtung mit der Bewegung des Sonnensystems im Raume fällt, sind aber auch unter diesen günstigsten Umständen durchaus negativ ausgefallen. Der Verf. schließt daraus, daß die Kontraktionshypothese das negative Resultat des Michelsonschen Interferenzversuches nicht erklären könne. W. K.

H. Hermann. *Messung der Wellenlängen roter Linien in einigen Bogenspektren* (Drudes Ann. 16, S. 684—707. 1905).

C. Fritsch. *Das Bogenspektrum des Mangans* (Drudes Ann. 16, S. 793—837. 1905).

J. E. Lilienfeld. *Über eine allgemeine und hervorragend empfindliche Methode zur spektralen qualitativen Elementaranalyse von Gasgemischen* (Drudes Ann. 16, S. 931—942. 1905).

F. Meisel. *Über die übliche Erklärung der Brennweite einer Linse* (ZS. f. math. u. naturw. Unt. 36, S. 102—105. 1905).

V. Martin. *Über eine einfache Art der Zonenfehlerkorrektion* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 130—132. 1905).

K. Prytz. *Mikroskopische Bestimmung der Lage einer spiegelnden Fläche. Optischer Kontakt* (Drudes Ann. 16, S. 735—745. 1905).

W. Grimm. *Eine energetische Darstellung des Brechungsquotienten* (Ann. d. Naturphil. 4, S. 226—233. 1905).

W. Fricke. *Über Brechungsexponenten absorbierender Flüssigkeiten im ultravioletten Spektrum* (Drudes Ann. 16, S. 865—889. 1905).

H. J. J. Dobbie und Ch. K. Tinkler. *Die ultravioletten Absorptionsspektra gewisser Diazoverbindungen in Beziehung zu ihrer Konstitution* (Proc. chem. Soc. 21, S. 75—78. 1905).

G. Ciamician und P. Silber. *Chemische Lichtwirkungen IX.* (Chem. Ber. 38, S. 1671—1676. 1905).

W. Merckens. *Über strahlenartige Einwirkungen auf die photographische Bromsilbergelatine* (Drudes Ann. 16, S. 667—688. 1905).

J. Precht und C. Otsuki. *Strahlungsähnliche Erscheinungen bei Wasserstoffsuperoxyd* (Drudes Ann. 16, S. 890—906. 1905).

C. Leiss. *Vereinfachte Montierung größerer Rowlandscher Gitter* (ZS. f. Instrk. 4, S. 96—98. 1905).

Th. St. Patterson. *Der Einfluß von Lösungsmitteln auf die Drehung von optisch-aktiven Verbindungen. Teil 8* (Proc. chem. Soc. 21, S. 78. 1905).

D. A. Goldhammer. *Die Farbenempfindlichkeit des Auges und die photometrische Helligkeit der leuchtenden Körper* (Drudes Ann. 16, S. 621—652. 1905).

M. Seddig. *Über eine farbenoptische Täuschung der Brillentragenden* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 158—159. 1905).

Elektrizitätslehre.

64. *H. Starke.* *Über den Potentialverlauf bei der unselbständigen Elektrizitätsleitung durch Gase für den Fall des Sättigungsstromes* (Boltzmann-Festschrift, S. 667—677. 1904). — Mit Hilfe der Poissonschen Gleichung wird der Potentialverlauf einer zwischen zwei Platten verlaufenden unselbständigen gesättigten Strömung, in welcher keine Rekombinationen und keine Neubildungen durch Stoß auftreten und die Geschwindigkeiten proportional den Kräften sind, berechnet, und zwar für den Fall der Volumen- und den der Oberflächenionisation. Ein Wendepunkt der Potentialkurve existiert nur bei der zweiionigen Volumenionisation, nie bei der Oberflächenionisation.

Bei der zweiionigen Leitung durch Ionen, welche an der Oberfläche der Elektroden entstehen, ist auch bei gleicher erzeugter Anzahl derselben im *ganzen* Leitungsraum ein Überschuß von Ionen der kleineren Geschwindigkeit vorhanden. Wenn gleichviele positive und negative Ionen erzeugt werden, und die Beweglichkeit der beiden Ionenarten gleich ist, so ist der Verlauf des Potentials zwischen den Platten ein linearer, mithin nirgends ein Überschuß *einer* Ionenart. Bei Volumenionisation hat die Potentialkurve an beiden Elektroden einen steilen Abfall und in der Mitte zwischen beiden einen Wendepunkt. An jeder Elektrode ist dann ein Überschuß jener Ionen vorhanden, welche entgegengesetztes Vorzeichen haben wie die Elektrode.
K. T. F.

---

65. ***E. Riecke.*** *Elektrische Strömung in einem ionisierten Luftraum, der von zwei konzentrischen Zylinderflächen begrenzt ist* (Boltzmann-Festschrift, S. 168—173. 1904). — Die Arbeit, welche das Problem für gesättigte und ungesättigte Ströme behandelt, läßt sich in kurzem Auszuge nicht wiedergeben. Es muß auf das Original verwiesen werden. K. T. F.

---

66. ***K. Wolf.*** *Über den Ursprung der Elektrisierung beim Sprudeln der Luft durch Flüssigkeiten* (38 S. Inaug.-Diss. Kiel 1903). — In diesem interessanten Beitrag zum Detailstudium der schon mehrfach behandelten „Sprudelelektrizität“ wird zur Erklärung wieder die Lenardsche Doppelschicht (Luft positiv, Wasser negativ) angenommen, deren Elektrizitäten teils beim Abtrennen der Blase vom Luftzuführrohr, teils beim Platzen an der Oberfläche des Wassers frei werden. Ausbreiten der Oberfläche allein und Hinblasen eines Luftstroms über die Wasseroberfläche geben keine meßbare Elektrisierung. Die Art und Geschwindigkeit der Blasenbildung, sowie der Einfluß verschieden langer Wege der Luftblasen vor dem Platzen werden genauer geschildert. Nach längerem Gebrauche zeigte das Wasser eine Ermüdung, von welcher es sich, wenn es längere Zeit ruhte, wieder erholte. Flammengase und Rauch üben eine beträchtliche, konservierende Wirkung auf die Elektrizitäten aus. Besonders interessant, aber nicht aufgeklärt, sind die schwankenden Ergebnisse, welche beim Sprudeln von

Luft durch Kochsalzlösung auftraten und so bedeutend waren, daß selbst ein Vorzeichenwechsel der Elektrisierung eintrat, wenn die Sprudelhöhe und die Sprudelheftigkeit geändert wurde.

K. T. F.

---

67. ***K. von Wesendonk.*** *Über die Spitzenwirkung im homogenen elektrostatischen Felde* (Physik. ZS. 5, S. 399—403. 1904). — Es wird untersucht, wie die Ausströmung von Elektrizität aus einer Spitze von der Nähe einer großen Platte abhängt, indem einer Messingplatte von 78 cm Durchmesser, die vom Boden gut isoliert und mit einem Braunschen Elektrometer verbunden ist, eine zweite, mit der Erde verbundene parallel in verschiedenen Abständen gegenübergestellt wird. Die Spitze ist durch die Mitte der oberen Platte isoliert hindurch und in die Nähe der unteren Platte geführt. Es werden die Potentiale angegeben, welche sich auf der unteren Platte einstellen (zwischen 10000 und 4000 Volt), wenn die Entfernung der Spitze von der oberen Platte variiert wird, während die Plattenabstände einmal 50 und einmal 100 cm betragen. Ferner werden Versuche darüber angegeben, inwieweit aufsteigende Gase eines Bunsenbrenners entladend wirken können. Auf Grund der Versuche wird der bei Arrhenius ausgesprochenen Meinung entgegengetreten, als sei es ein Hauptzweck der Blitzableiter die entgegengesetzte Elektrizität der Wolken zu neutralisieren oder als könnten die aus den Schornsteinen austretenden Flammengase eine neutralisierende Wirkung ausüben.

K. T. F.

---

68. ***C. T. R. Wilson.*** *Nachweis der Ionisation der Luft unter normalen Bedingungen mit Hilfe der Kondensationsmethode* (Phil. Mag. (7) 42, S. 681—688. 1904). — Die Arbeit ist eine Wiederholung der im Jahre 1897 vom Verf. unternommenen Versuche (Phil. Trans. 189, S. 265. 1897), die nachweisen sollten, daß auch unter normalen Verhältnissen die Luft Ionen enthält. Es war damals nicht gelungen, die Zahl der Kondensationströpfchen durch Anwendung eines elektrostatischen Feldes zu ändern. Mit einem Apparat von erheblich größeren Dimensionen (Zylinder von 18,5 cm innerem Durchmesser und 5,9 cm Höhe) gelingt der Nachweis. Unter der Annahme, daß 40 Ionen beiderlei Vorzeichens pro Kubikzentimeter in der Sekunde entstehen (C. T. R. Wilson, Proc. Roy. Soc. 68, S. 151. 1901),

wird berechnet, daß normale Luft im stationären Zustand, d. h. wenn ebenso viele Ionen neu erzeugt werden als durch Diffusion an die Wände und Rekombination verschwinden, etwas weniger als 2,5 × 10^3 Ionen pro Kubikzentimeter enthalte.

K. T. F.

---

69. *G. Moreau. Die thermische Ionisation von Salzdämpfen* (C. R. 138, S. 1268—1269. 1904). — Werden Salzdämpfe, die mittels Zerstäubers hergestellt sind, durch eine glühende Porzellanröhre auf 1000° erhitzt, so werden sie leitend, in besonders hohem Grade die Dämpfe von Kalisalzen (KJ, KCl, KBr, KNO_3), und bleiben leitend, wenn man sie auf gewöhnliche Temperatur bringt. Die Leitfähigkeit kann dadurch zum Verschwinden gebracht werden, daß man die Dämpfe durch ein kräftiges elektrisches Feld streichen läßt. Die Leitfähigkeit und Ionenbeweglichkeit sollen wesentlich verschieden sein von jener, die Salzdämpfe in einer Flamme aufweisen. K. T. F.

---

70. *E. Marx. Zur Kenntnis der Flammenleitung. Bemerkung zur Arbeit des Hrn. Starke* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 441—454. 1903). — Wendet sich gegen den Aufsatz Starkes (vgl. Beibl. 29, S. 181), wonach die Temperatur der Anode für die Ionenproduktion in der Flamme eines Bunsenbrenners keine primäre Bedeutung habe; zur Begründung wird H. A. Wilsons Versuch angeführt (Phil. Trans. 193, S. 499. 1899), welcher ergab, daß bei gleichzeitiger Änderung von Elektrodenentfernung und Temperatur die Entfernung solange unwesentlich ist, als die entfernte Elektrode die Flamme berührt; die in der Flamme vorhandene positive Ionenmenge wird vom Verf. zum Teil als Funktion der Temperatur der Anode angesehen und diese soll nur dann in der Beobachtung erkennbar werden, wenn an die Elektroden nur kleine Potentialdifferenzen ($^1/_{20}$ Volt) angelegt werden. Unter Hinweis auf die G. Moreausche Arbeit (J. de Phys. (4) 2, S. 560. 1903; Beibl. 28, S. 670), wonach das Produkt aus der Wanderungsgeschwindigkeit v mit der Wurzel aus dem Atomgewicht A des Metalls für Äquivalentkonzentrationen von K—Na-Salzen in gefärbten Flammen konstant bleibt ($v\sqrt{A}$ = konst.) berechnet der Verf. die Größe des Halleffektes aus den Wanderungsgeschwindigkeiten der positiven und negativen Ionen.

Er findet denselben in Übereinstimmung mit seinen früheren Beobachtungen (Drudes Ann. 2, S. 812. 1900) und schließt, daß die Wanderungsgeschwindigkeit des negativen Trägers durch eine Eigenschaft des Metalls gegeben sei. K. T. F.

---

71. *H. Starke. Über die Elektrizitätsleitung in der Flamme* (Verh. d. D. Physik. Ges. 6, S. 33—43. 1904). — Ist eine Erwiderung auf den vorhergehenden Aufsatz von E. Marx, in der Starke seine Behauptung, daß die Temperatur der Anode einflußlos sei, aufrecht erhält; zum Beweis wird ein Versuch angegeben, in welchem Erhitzung des Gases ohne Erhitzung der Anode bis zur Rotglut eine Erhöhung des Sättigungsstromes hervorbringt. Im zweiten Abschnitt: Über die Natur der Flammenleitung wird angenommen, daß im ganzen Leitungsraum Sättigungsstrom nur im ersten Moment des Anlegens der Potentialdifferenz besteht, dann aber infolge der Geschwindigkeit der negativen Ionen das Gefälle an die Kathode rückt und nur mehr in deren Nähe Sättigungszustand besteht. In Übereinstimmung mit Hrn. J. Stark spricht der Verf. die Ansicht aus, daß der elektrische Strom der Flammenleitung „partiell gesättigt“ sei. K. T. F.

---

72. *E. Marx. Über die Elektrizitätsleitung in der Flamme* (Verh. d. D. Physik. Ges. 6, S. 121—126. 1904). — Ist die Antwort auf die vorhergehende Erwiderung des Hrn. H. Starke. Es wird in der Flamme sowohl Volumdissoziation, wie Oberflächendissoziation angenommen. Da eine Erwiderung von Hrn. Starke nicht in Aussicht gestellt ist, so soll über das Einzelne nicht referiert werden. K. T. F.

---

73. *F. L. Tufts. Die Erscheinung der Ionisation in Flammen* (Physik. ZS. 5, S. 76—81. 1904). — Der Widerstand einer leuchtenden Flamme mit Salzdämpfen, gemessen zwischen zwei Platinelektroden, wird großenteils auf den Widerstand in der Nähe der Kathode zurückgeführt, der dadurch zustande kommt, daß die mit großen Geschwindigkeiten sich bewegenden Träger der negativen Elektrizität eine rasche Abnahme der Konzentration an der Kathode bewirken. Dieser Widerstand wird erheblich geringer, wenn die Platinelektroden mit

Oxyden von Ca, Ba und Mg überzogen sind, welche bei höherer Temperatur negativ geladene Teilchen aussenden; wurden solche Elektroden verwendet und zwischen sie mehrere Flammen gebracht, um die Flammenleitung unabhängiger von den Elektroden zu studieren, so konnte gezeigt werden, daß die Ionisation in Flammen eine Volumionisation ist und daß innerhalb weiter Grenzen das Ohmsche Gesetz auf die Elektrizitätsleitung in Flammen angewandt werden kann. Scheinbare Widersprüche lösen sich durch die Berücksichtigung des großen Widerstandes an der Kathode. K. T. F.

---

74. ***F. L. Tufts.*** *Die Beziehungen zwischen Leuchten und elektrischer Leitfähigkeit in Flammen* (Physik. ZS. 5, S. 157 —159. 1904). — Unter Benutzung der vorstehend beschriebenen Versuchsanordnung wird Chloroformdampf in die mittels Zerstäubers leuchtend gemachten Flammen eingeführt und gleichzeitig sein Einfluß auf die Leuchtkraft und die Leitfähigkeit geprüft. Wurden Chlorlithium und Chlornatrium zugefügt, so war die Änderung der Leitfähigkeit von einer proportional gleichen Helligkeitsänderung begleitet. Für Chlorcalciumflammen ergaben sich keine so einfachen Verhältnisse, wohl weil in der Flamme nicht bloß Chlor und Calcium, sondern auch Chlorcalcium enthalten sein kann. K. T. F.

---

75. ***F. L. Tufts.*** *Bemerkungen über den Einfluß glühender Körper in Flammen auf die Ionisation* (Physik. ZS. 5, S. 158 —159. 1904). — Im Gegensatz zu H. A. Wilson (Phil. Trans. 192, S. 499. 1899) findet der Verf., daß in seiner vorher beschriebenen Versuchsanordnung die Einschaltung eines glühenden Platinbleches in die Flamme den Widerstand derselben erhöht, entsprechend der Einfügung eines kathodischen Widerstandes, der sich am Platinbleche ausbildet. K. T. F.

---

76. ***F. L. Tufts und J. Stark.*** *Die elektrische Strömung in Flammen zwischen nahen Elektroden* (Phys. ZS. 5, S. 248 —254. 1904). — Zwischen reinen Platinelektroden, Drähten und Blechen wurden durch Änderung der Spannung (V) und des Elektrodenabstandes (0,05 bis mehrere Millimeter) verschiedene Stromstärken (i) hergestellt und der Zusammenhang

durch die „V, i-Kurven" dargestellt. Es ergab sich die Unmöglichkeit bei großen und kleinen Elektrodenabständen innerhalb der reinen und der salzhaltigen Flammen einen totalen Sättigungszustand der elektrischen Strömung zu erhalten, die Resultate der Kurven werden im Sinne der Ionenstoßtheorie gedeutet. Bei Verwendung von Calciumoxydelektroden ergab sich unter sonst gleichen Bedingungen eine ca. 3000 mal so große Stromstärke wie mit Platinelektroden. Für kleine Elektrodenabstände weisen die V, i-Kurven einen Wendepunkt auf, nach dessen Überschreiten bei CaO-Elektroden eine rasche Zunahme der Stromstärke eintritt; mit Zunahme der Glühintensität der Kathode bildet sich plötzlich ein Lichtbogen von großer Stromstärke aus, jedoch nur bei Elektrodenspannungen von mehr als 50 Volt. K. T. F.

---

77. ***P. Massoulier.*** *Beiträge zum Studium der Ionisierung in Flammen* (C. R. 140, S. 234—236. 1905). — Der Verf. konstatiert in Übereinstimmung mit den Versuchen von F. L. Tufts und J. Stark, daß in Leuchtgasflammen vor Erreichung des Sättigungsstromes Ionisierung durch Ionenstoß eintritt. Dagegen wurde in der viel weniger heißen Flamme des Ätherdampfes eine genau parabolische i-V-Kurve erhalten, selbst wenn die mittlere Feldstärke auf 4400 Volt per Zentimeter gesteigert wurde. Die erhaltene Kurve stimmt mit der Annahme einer Volumionisierung in der Flamme selbst überein. Die Elektroden scheinen, wenigstens bei diesen Versuchen, nur eine untergeordnete Rolle zu spielen. Schließlich werden einige Beobachtungen angeführt, deren nähere Untersuchung vielleicht entscheiden ließe, ob die Ionisierung durch chemische Vorgänge oder durch korpuskulare Dissoziation infolge der Temperaturerhöhung bewirkt wird. K. Prz.

---

78. ***G. C. Schmidt.*** *Über die Emanation des Phosphors* (Physik. ZS. 5, S. 445—447. 1904). — Ist eine Besprechung der Einwände, welche die Herren F. Harms (Physik. ZS. 4, S. 111—113 u. 435—439. 1903 u. 5, S. 93—95. 1904; Beibl. 27, S. 660; 28, S. 48; 29, S. 182), E. Bloch (C. R. 135, S. 1324—1326. 1902; Beibl. 27, S. 660), A. Uhrig (Diss. Marburg 1903; Beibl. 28, S. 826), A. Gockel (Physik. ZS. 4,

S. 602. 1903; Beibl. 28, S. 147) und Barus (Drudes Ann. 11, S. 1142. 1903) gegen die Schmidtsche Theorie der Erregung der Leitfähigkeit in der Luft bei der Phosphoroxydation erhoben haben; der Verf. hält daran fest, daß die durch oxydierenden Phosphor der Luft erteilte Leitfähigkeit auf die bei der Oxydation sich bildenden *festen* Oxydationspartikelchen, also auf eine Staubwirkung zurückzuführen sei, indem die Partikelchen von dem geladenen Körper erst angezogen und dann abgestoßen würden, während die Gegner die Entstehung von Ionen annehmen.

K. T. F.

79. ***E. Bloch.*** *Untersuchungen über die durch Phosphor hervorgerufene elektrische Leitfähigkeit der Luft und über frisch bereitete Gase* (C. R. 138, S. 1599—1608. 1904; Ann. chim. phys. (8) 4, S. 25—144. 1905). — Nach einer einleitenden Übersicht über jene Formen der Leitung in Gasen, bei denen Ionen von abnorm geringer Beweglichkeit auftreten (naszierende Gase, Ionisation durch ultraviolettes Licht, Elektrisierung durch Zerstäuben von Wasser, Phosphorluft, Flammengase) untersucht der Verf. speziell die im Titel genannten Erscheinungen.

Die Methoden, welche die Ionenkonstanten, insbesondere die Beweglichkeit und den Koeffizienten der Wiedervereinigung bestimmen lassen, werden in theoretischer und in technisch-experimenteller Hinsicht ausführlich und sehr gründlich erörtert.

Die Hauptresultate der Untersuchungen sind: Die Leitung in Phosphorluft hat den Charakter einer Ionenleitung (z. B. Existenz eines Sättigungsstromes), wird aber von Ionen vermittelt, deren Beweglichkeit abnorm gering ist ($k = {}^1/_{300}$ bis ${}^1/_{3000}$ cm^2/Volt-sec); dementsprechend ist auch der Koeffizient der Wiedervereinigung sehr klein ($\alpha e = 1$ bis 6 statt ca. 3400, wie bei den gewöhnlichen Gasionen). Diese Ionen wirken als Kondensationskerne, und zwar auch in einfach gesättigtem Wasserdampf; sie scheinen als Staubkerne, ohne Mitwirkung ihrer Ladung, als Nuclei zu fungieren. Die Ionen in frisch bereiteten Gasen verhalten sich in jeder Beziehung ganz analog.

Schwd.

80. ***S. Guggenheimer.*** *Über die Ionisation bei der Ozonbildung* (Physik. ZS. 5, S. 397—399. 1904). — In einer evakuierbaren Röhre wurde ein Zerstreuungskörper über einem gelben Phosphorstück angebracht, das mittels Schliffstückes in

das Rohr gebracht werden konnte, und der Ladungsverlust des Zerstreuungskörpers beobachtet, der eintrat, wenn die Röhre evakuiert, oder mit gewöhnlicher feuchter Luft, oder mit Stickstoff, oder mit getrockneter Luft gefüllt war. Es ergab sich in den letzteren beiden Fällen kein Unterschied im Ladungsverlust, der größer war als der durch Unvollkommenheit der Isolation hervorgerufene. Es wird daher geschlossen, daß die Phosphoroxydation *nur dann von starker Ionisation begleitet ist, wenn chemisch die Möglichkeit zur Ozonbildung besteht.* Eine Einwirkung des Ozons auf die photographische Platte ließ sich nicht finden, während umgekehrt Wasserstoffsuperoxyd die photographische Platte schwärzte, aber keine entladende Wirkung ausübte; die entladende Wirkung wurde bei verschiedenen Drucken zwischen 720 und 24 mm studiert.

K. T. F.

---

81. ***R. K. Mc Klung.*** *Das relative Verhältnis der Ionisationen, welche in Gasen durch Röntgenstrahlen verschiedener Arten hervorgebracht werden* (Phil. Mag. (6) 8, S. 357—373. 1904). — Im Auszuge mitgeteilt in Cambridge Proc. 12, S. 375—377. 1904 und Nat. 69, S. 462—463. 1904. Von ein und derselben Röntgenröhre aus werden durch zwei rechteckige Diaphragmen Strahlen in zwei, innen mit Papier ausgekleidete, evakuierbare Messingzylinder geleitet, in welchen je zwei in Richtung der Strahlen liegende Elektroden isoliert befestigt sind. Je eine wird auf hohem Potential gehalten, so daß die andere sich lädt, wenn die Gase durch Röntgenstrahlen ionisiert werden. Die geladenen Platten haben entgegengesetztes Potential; die sich ladenden werden daher bei gleicher Ionisation gleiche aber entgegengesetzte Ladungen annehmen; ein Quadrantenelektrometer, mit dem beide zugleich verbunden sind gibt daher durch seinen Ausschlag das Verhältnis der Ionisationen an. In den meisten Versuchen wurde in dem einen der beiden Messingzylinder der Gasdruck, mit dem die Ionisation proportional ist, soweit erniedrigt, bis die Ionisationswirkung gleich wurde. Das Verhältnis der Ionisationen hängt wesentlich von dem *Härtegrad* der Röntgenröhre ab; je durchdringender die Strahlen sind, um so geringer wird der Unterschied zwischen verschieden dichten Gasen. Für eine weiche Röhre ergab sich das Ionisationsverhältnis für Wasserstoff zu

trockener Luft bei Atmosphärendruck zu 0,116 bis 0,052; für harte Röhren, deren Strahlen erst durch Blei von 0,3 mm Dicke gegangen waren, zu 0,117. Ferner ergab sich für das Verhältnis der Ionisation in:

Sauerstoff	zu atm. Luft	1,30 für weiche,	1,17 für harte Röhren
Kohlendioxyd	" " "	1,46 " " ,	1,33 " " "
Schwefeldioxyd	" " "	11,05 " " ,	4,79 " " "

Die Intensität der Strahlen war ohne erheblichen Einfluß auf die Zahlen. K. T. F.

---

82. ***J. Stark.*** *Ionisierung durch den Stoß negativer Ionen von glühender Kohle. Vorläufige Mitteilung* (Physik. ZS. 5, S. 51—57. 1904). — In einer 2,5 cm weiten Glaskugel steht ein ∩-förmiger, galvanisch auf Weißglut erhitzbarer Kohlefaden als Kathode einem 6 mm entfernten Metallstift von 1,5 mm Dicke als Anode gegenüber. Aus der Messung der Elektrodenspannung und der Stromstärke (Größenordnung 10^{-7} bis 10^{-5} Amp.), die in dieser Entladungskugel mit und ohne Erhitzung des Fadens auftritt, wird auf die Ionisierungsspannung geschlossen. Als Ionisierungsspannung der negativen Elektronionen für Quecksilberdampf wird 11 Volt, für Stickstoff (Wasserstoff?) 27 Volt angegeben. Aus theoretischen Überlegungen wird gefolgert, daß die Ionisierungsarbeit eines beliebigen Ionisators für ein Gas einen Schwellenwert besitzt und in weiten Grenzen unabhängig von der Temperatur sein müßte; ferner, daß bei Erregung elektrischen Leuchtens eines Gases (Linienspektrum), falls es durch den Stoß negativer Elektronionen zustande kommt, für die kinetische Energie der negativen Elektronionen ebenso ein Schwellenwert, wohl der gleiche (Ionisierungsspannung) existiert wie bei der Ionisierung durch den Stoß. K. T. F.

---

83. ***E. Meritt und O. M. Stewart.*** *Über die durch eine glühende Kathode hervorgebrachte Leitfähigkeit eines verdünnten Gases* (Phys. Rev. 18, S. 239—255. 1904). — Durch einen glühenden Kohlefaden und einen ihn umgebenden Metallzylinder wird mit Hilfe einer Batterie von 1,4 bis 60 Volt Strom geschickt, der dann besonders kräftig ist, wenn der Kohlefaden Kathode ist. Im hohen Vakuum ergab sich ein Sättigungsstrom (Druck 0,003 mm Hg nach Mc Leod), der stieg, wenn der Kohlefaden stärker erhitzt wurde. War das

Vakuum weniger vollständig, so ließ sich dieser Sättigungszustand überschreiten und mit steigender Spannung starkes Anwachsen der Stromstärke erzielen, indem dann die vom Kohlefaden ausgehenden Kathodenstrahlen durch Stoß neue Ionen erzeugten; aus der im letzteren Fall beobachteten „kriechenden" Einstellung des Galvanometers werden die Verf. zur Annahme geführt, daß sich auf dem Kohlefaden ein Niederschlag aus dem Gase bilde, der ihn einer aktivierten Substanz ähnlich mache. Widersprüche, die sich gegenüber den Versuchen des Hrn. J. Stark (Physik. ZS. 5, S. 51. 1904; vgl. voriges Referat) ergeben, könnten nach den Verf. daher rühren, daß bei seinen Experimenten die in dem Kohlefaden absorbierten Gase nicht genügend vollständig ausgetrieben sein konnten, was sehr schwer zu erreichen sei. K. T. F.

---

84. **W. Kaufmann.** *Versuche über den Glimmstrom bei Atmosphärendruck* (Physik. ZS. 5, S. 57—58. 1904). — Bezieht sich auf die Polemik mit J. Stark und enthält Versuche, welche unter möglichst denselben Bedingungen ausgeführt sind wie die des Hrn. Stark (Physik. ZS. 4, S. 535 u. 715. 1903; Beibl. 28, S. 184). Bei kleinen Elektrodenabständen ergeben sich Abweichungen in der Beziehung zwischen Elektrodenabstand und Elektrodenspannung gegenüber den Starkschen Messungen. K. T. F.

---

85. **J. Stark.** *Der Glimmstrom zwischen nahen Elektroden in freier Luft* (Phys. ZS. 5, S. 96—98. 1904). — Eine Erwiderung auf den Aufsatz von W. Kaufmann (Physik. ZS. 5, S. 57 1904) gegen den Verf. K. T. F.

---

86. **J. Stark.** *Elektrischer Massentransport in Gasen; Druckerhöhung an der Kathode* (Boltzmann-Festschrift, S. 399—409. 1904). — Teilt man eine Geisslerröhre zwischen den beiden Elektroden in eine anodische und eine kathodische Hälfte ein, so folgt aus der Berechnung der Überführung der positiven und negativen Ionen eines elementaren Gases, daß durch die elektrische Strömung die Zahl der Moleküle und damit der Gasdruck auf der kathodischen Seite erhöht wird, gleichgültig, ob in dem Gase Elektronionen oder Atomionen oder Molionen vorhanden sind. Bei 0,01 mm Hg Druck und

0,1 Milliamp. Strom würde der Druck um 1,7 Proz. steigen. Eine derartige Druckerhöhung wird qualitativ nachgewiesen, indem in der Nähe der einen Elektrode eine weite Röhre angesetzt und die Änderung der Stromstärke beobachtet wurde, welche in dieser zustande kam, je nachdem diese Elektrode zur Anode oder Kathode gemacht wurde. Die zweite Elektrode des Hauptentladungsrohres war von der genannten ersten durch eine Kapillare getrennt. K. T. F.

---

87. **O. Berg.** *Einige Versuche über das Entladungspotential von Entladungsröhren* (Boltzmann-Festschrift, S. 793—798. 1904). — In einer Geisslerschen Röhre, in welcher drei Elektroden *a*, *b*, *c* parallel zueinander angebracht waren, wurde die mittlere abwechselnd geerdet und die dadurch hervorgerufene Änderung der Potentialdifferenz zwischen *a* und *b* bestimmt. Es zeigte sich, daß die Erdleitung selbst von Strom durchflossen war, der seine Richtung änderte, wenn die Pole der benutzten Töplerschen Influenzmaschine umgekehrt wurden. K. T. F.

---

88. **G. C. Schmidt.** *Die Kathodenstrahlen* (Heft 2 d. Samml. Wissensch. 120 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1904). — In populärer Weise sind auf Grundlage der Elektronenhypothese die Erzeugung und Eigenschaften der Kathodenstrahlen dargestellt. Zur Einführung sind Kapitel über das Wesen des Lichtes und über neuere Ansichten über die Leitung der Elektrizität durch Gase, sowie die Herstellung von Apparaten zur Erzeugung von Kathodenstrahlen vorausgeschickt. An manchen Stellen, wie z. B. in dem Kapitel über die Bestimmung der Größen e und m, wäre eine Angabe der Einheiten, in welchen gemessen ist, jedenfalls manchem erwünscht. Ferner vermißt man in den den einzelnen Kapiteln beigegebenen Literaturverzeichnissen die Röntgenschen Abhandlungen über die *X*-Strahlen, die im Buche nur kurz erwähnt sind. Gerade das Literaturverzeichnis bildet für den Physiker, der die gedrängte und umfassende Darstellung gerne lesen wird, eine wertvolle Beigabe. K. T. F.

---

89. **F. Neesen.** *Über die Frage der gegenseitigen Einwirkung von Kathodenstrahlen* (Boltzmann-Festschrift, S. 742—744. 1904). — Zwei Kathodenstrahlbündel werden von zwei

getrennten Stromquellen in entgegengesetzter Richtung aneinander vorbeigeschickt, so daß außer der elektrostatischen noch eine elektrodynamische Abstoßung hätte eintreten müssen. Es zeigte sich aber keine Einwirkung. K. T. F.

---

90. ***E. Warburg.*** *Über den Durchgang der Kathodenstrahlen durch Metalle* (Verh. d. D. Physik. Ges. 6, S. 9—32. 1904). — Indem die Kathodenstrahlen nach den Anschauungen der Emissionstheorie als die Bahn negativ geladener, träger Teilchen „Elektra" (mit scheinbarer oder wahrer Masse) aufgefaßt werden, welche klein genug sind, um durch die Lücken im Molekül hindurchzufliegen, wird mit der Berechnungsweise der kinetischen Gastheorie die Annahme verfolgt, daß die Körperteilchen Kraftzentra seien, welche auf die Elektra mit einer Kraft abstoßend wirken, welche der $n$ten Potenz der Entfernung umgekehrt proportional sei. Die Zahl n wird aus Vergleich von Rechnung und Beobachtung ermittelt. Die Ergebnisse der Rechnung stimmen teilweise mit den Beobachtungen von Leithäuser (Drudes Ann. 15, S. 283. 1904), wonach ein homogenes Kathodenstrahlenbündel durch den Durchgang durch Aluminiumfolie inhomogen wird, zum Teil ergeben sich Abweichungen, welche möglicherweise darauf zurückzuführen sind, daß in der Entwickelung die Emission sekundärer Kathodenstrahlen außer acht gelassen ist. Die Kraftzentren im Aluminium würden nach der Theorie Warburgs auf die Elektra mit einer Kraft abstoßend wirken, welche der 1,45ten Potenz der Entfernung umgekehrt proportional ist; bei einem Zusammenstoß mit einem Kraftzentrum im Aluminium würde ein Elektron durchschnittlich 4 Proz. seiner Geschwindigkeit einbüßen. Die mittleren Weglängen, die sich nach der Theorie berechnen lassen, würden sich wie die 8,9ten Potenzen der Geschwindigkeiten verhalten und für die dem Entladungspotential von 15800 Volt entsprechende Geschwindigkeit 0,0018 mm betragen — wenn angenommen wird, daß der durchlassende zum ganzen Querschnitt der Kraftzentrumswirkungssphäre sich wie 9 : 10 verhält und sekundäre Emission nicht berücksichtigt wird. Der Reflexionskoeffizient erscheint unabhängig von der Geschwindigkeit in Übereinstimmung mit Beobachtungen des Hrn. Starke. Wenn eine

Oberflächenschicht vorhanden ist, in welcher die Kraftzentren kleinere Beweglichkeiten haben als im Innern des Körpers, so ist zu schließen, daß langsamere Strahlen von der Oberflächenschicht in größerer Menge reflektiert werden, als die geschwinderen. K. T. F.

---

91. **H. Axmann.** *Dauernde elektrische Hauchfiguren* (Physik. ZS. 5, S. 555. 1904). — Dauernde elektrische Hauchfiguren, die selbst der stärksten Reinigung widerstehen, lassen sich erzeugen, indem eine Glasplatte mit ihrem Rande mit einem Pol eines Funkeninduktors (50 cm Schlagweite) verbunden wird. Der andere Pol wird mit der auf der Glasplatte lagernden metallenen Matrize verbunden. Wchl.

---

92. **Krouchkoll.** *Über einen neuen Vakuumregulator für Crookessche Röhren* (C. R. 138, S. 1338—1339. 1904). — Die Regulierung wird durch Glaswolle bewerkstelligt, die in einem Ansatzrohre angebracht ist und erwärmt werden kann. K. T. F.

M. Reinganum. *Bemerkung zur Elektrooptik der Metalle* (Drudes Ann. 16, S. 958—960. 1905).

C. W. Westphal. *Über die wichtigsten Beziehungen zwischen elektrischen und optischen Konstanten, insbesondere über den von Hagen und Rubens nachgewiesenen Zusammenhang des Reflexionsvermögens mit dem elektrischen Leitvermögen* (Arch. d. Math. u. Phys. 9, S. 36—48. 1905).

Picciati. *Über die Theorie des elektrodynamischen Solenoids* (Rend. R. Acc. dei Linc. 14, S. 443—451. 1905).

V. Biernacki. *Über durch galvanische Zerstäubung hergestellte Eisenspiegel* (Drudes Ann. 16, S. 943—950. 1905).

E. Gumlich und P. Rose. *Vergleichende magnetische Untersuchungen mit den Eisenprüfapparaten von Epstein, Möllinger und Richter (Mitteil. a. d. Reichsanstalt)* (S.-A. aus Elektrot. ZS. 26. 18 S. 1905).

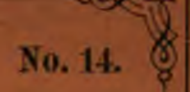
G. Benischke. *Bemerkungen hierzu* (Elektrot. ZS. 26, S. 500—501. 1905).

C. Schäfer. *Lichtelektrische Versuche an Elektrolytoberflächen* (Physik. ZS. 6, S. 276—277. 1905).

A. Breydel. *Bemerkung zu einem neuen Ozonapparat* (Éclair. électr. 43, S. 139—141. 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, [illegible]
Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 14.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

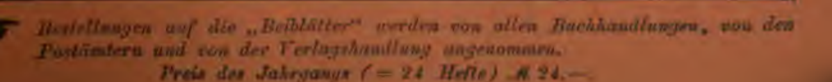
Band 29. Heft 14.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.



Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.

Preis des Jahrgangs (= 24 Hefte) ℳ 24.—

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. A. Becker in Kiel (A. Bck.)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
Dr. E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van E.)
Dr. P. Ewers in München (P. E.)
Prof. Dr. K. T. Fischer in München (K. T. F.)
Prof. Dr. W. Grosse in Bremen (W. G.)
Dr. S. Guggenheimer in München (S. G.)
Prof. Dr. H. Kayser in Bonn a./Rh. (H. Kayser)
Dr. H. Konen in Bonn a. Rh. (Kn.)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Prof. Dr. J. Königsberger in Freiburg i. Br. (Kbgr.)
Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.)
Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P.)
Prof. Dr. Fr. Pockels in Heidelberg (F. P.)
Dr. K. Przibram in Wien (K. Prz.)
Dr. Egon Ritter v. Schweidler in Wien (Schwd.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K.S.)
Dr. W. Strecker in Greifswald (Str.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)
Dr. Ing. W. Vöge in Hamburg (W. V.)
Ingenieur Weichsel in Pittsburg (Webl.)

1905. BEIBLÄTTER № 14.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Optik.

1. *W. M. Watts. An introduction to the study of spectrum analysis* (VII u. 325 S. m. 1 Taf. u. 135 Illustrat. 10 s. 6 d. London, Longmans, Green & Co., 1904). — In 14 Kapiteln, denen sich ein Wellenlängenkatalog der Spektra der Sonne und der Elemente anschließt, will der Verf. eine Einführung in die Spektroskopie geben sowohl für denjenigen, der nur mit einfachen Apparaten arbeitet, wie auch für denjenigen, der sich der modernen Hilfsmittel bedienen kann. In einem Anhang sind weiter zwei Arbeiten von Sir W. Huggins und Lady Huggins aus den Jahren 1899 und 1903 über die Linien H und K des Ca und die Mg-Linie 4481 abgedruckt. — Eine kurze Angabe des Inhaltes wird am besten die Eigenart des Buches kennzeichnen, das nach Wahl und Behandlung des Stoffes vielfach von den bisher existierenden kurzen Lehrbüchern abweicht.

Zunächst werden die Einrichtung und der Gebrauch eines Prismenapparats in populärer Weise beschrieben und erläutert. Sodann folgt eine Beschreibung der Flammen-, Funken- und Bogenspektra der wichtigsten Elemente zusammen mit der Beschreibung der Methoden zu ihrer Erzeugung. Das nächste Kapitel (V) bringt eine elementare Behandlung des Gitters sowie der Methoden zur Wellenlängenmessung in Gitter- und Prismenspektren. Kapitel VI bis IX behandeln die astrophysikalischen Anwendungen der Spektralanalyse, Kapitel X das Konkavgitter, die Spektrumphotographie und die Absorptionsspektra, Kapitel XI Gesetzmäßigkeiten in Spektren, Einfluß von Druck, Dichte etc. Kapitel XII bespricht die Gesetzmäßigkeiten in Bandenspektren und speziell die Frage nach der Herkunft des Swanspektrums (hierbei hat der Verf. einige neuere Arbeiten nicht berücksichtigt). Das Kapitel XIII

umfaßt die Behandlung des Spektroheliographen, die Elektronentheorie des Lichtes und den Zeemaneffekt, Kap. XIV endlich gibt eine unverhältnismäßig ausführliche, nicht elementare Theorie des Stufengitters mit Gebrauchsanweisung. In dem nunmehr folgenden Katalog findet man die Rowlandsche Liste von Sonnenlinien aus dem Jahre 1903, außerdem einen sehr brauchbaren Katalog von Wellenlängen der Elemente in fünfziffrigen Zahlen, mit Angaben über Intensität und Charakter der Linien sowie ihre Zugehörigkeit zu Serien.

In der Auswahl des Materials ist der Verf., wie schon die obige Aufstellung zeigt, recht willkürlich verfahren; manche Punkte sind sehr ausführlich behandelt, augenscheinlich mit einer gewissen Liebhaberei, andere kaum berührt. Ferner sind orientierende Literaturangaben spärlich und fehlen gänzlich im Wellenlängenkatalog, wo sie besonders vermißt werden, da man die oft durchaus unzuverlässigen Angaben älterer Zeit nicht aus den neueren ausscheiden kann. So wird es dem Neuling wohl nicht ganz leicht werden, sich durch die Kapitel 5 bis 14 durchzufinden (z. B. wird der S. 64 abgebildete Apparat erst S. 121, und zwar unvollkommen erklärt) und das wesentliche vom unwesentlichen zu scheiden.

Die Illustrationen sind durchweg sehr gut und enthalten eine äußerst reichhaltige Zusammenstellung aus den verschiedensten Quellen geschöpfter Bilder, insbesonders astrophysikalischer Art.

Kn.

---

2. ***A. Hagenbach* und *H. Konen*.** *Atlas der Emissionsspektren der meisten Elemente nach photographischen Aufnahmen mit erläuterndem Text* (4°. 72 S. 28 Taf. Jena, G. Fischer, 1905). — Jedem, der spektroskopisch arbeitet, kommt es oft genug vor, daß er in seinen Spektren Linien oder Banden sieht oder photographiert, deren Ursprung ihm unsicher oder unbekannt ist. Da bleibt denn meist kein anderer Ausweg, als daß man die mühsame Arbeit einer Wellenlängenbestimmung vornimmt und mit Hilfe der Tabellen von Spektren zu eruieren sucht, was man vor sich hat. Sehr viel leichter käme man zum Ziel, wenn es zuverlässige Photographien der Spektra aller Elemente gäbe; namentlich wenn es sich um Gruppen von Linien oder Banden handelt, genügte meist ein Blick, um den gewünschten Aufschluß zu geben.

Nun fehlt es nicht an publizierten Spektralphotographien; man braucht nur an die ausgezeichneten Photographien von Eder und Valenta zu erinnern, oder an die Spektra einzelner Elemente, welche Crew herausgegeben hat, an den Atlas von Demarçay, an die Tafeln von Mc Clean. Aber mit diesen Hilfsmitteln kommt man nicht weit, sie enthalten alle nur die Spektra einiger weniger Elemente, und diese meist nur unter einer Bedingung. Wir wissen aber heute, daß das Spektrum eines Elementes eine sehr veränderliche Größe ist, daß das Spektrum in der Flamme, im Bogen, im Funken ganz verschieden sein kann. Wollen wir somit zuverlässige Auskunft finden, so müssen wir eine Zusammenstellung der Spektra aller Elemente unter allen möglichen Bedingungen verlangen. Das ist das Ziel, welches sich die Autoren des vorliegenden, sehr verdienstlichen Werkes gestellt hatten.

Dabei ist noch eine Frage zu erledigen: Soll man prismatische oder normale, also Gitterspektra, geben? Ich glaube, daß die Verf. sich mit Recht für die letzteren entschieden haben, doch wäre es zu weitläufig, dies hier zu begründen. Ebenso scheint mir der gewählte Maßstab richtig: ist er zu klein, so sieht man nicht genug Details, ist er zu groß, so verliert man die Übersicht. Hier hat das Spektrum zwischen etwa 240 $\mu\mu$ und 700 $\mu\mu$ eine Länge von etwa 27 cm; jedes Spektrum ist in zwei Teilen gegeben, da man für die langen Wellen andere Platten gebrauchen muß, als für die kürzeren. Unter jedem Spektrum befindet sich eine Teilung nach Wellenlängen, so daß man die Wellenlänge jeder Linie bis auf etwa eine Ångströmsche Einheit sicher ablesen kann.

Der Atlas enthält 280 Spektralstreifen; es sind sämtliche heute bekannten Elemente außer Eu, Ga, Ge, Kr, Ne, Ra, Sc, Ta, Tm, X vertreten. Man findet Flammen-, Bogen-, Funkenspektra, Spektra der Geisslerröhren, Entladungen mit und ohne Kondensator, mit und ohne Selbstinduktion — kurz jedes Element ist unter allen Bedingungen aufgenommen, unter denen es voraussichtlich untersucht werden kann.

Daß die Spektra nicht immer nur die Linien des betreffenden Elementes zeigen, manchmal sehr viele Linien anderen Elementen angehören, wird kein gerechter Beurteiler den Autoren zum Vorwurf machen; es gibt eben, z. B. bei

manchen seltenen Erden, keine reinen Präparate in spektroskopischem Sinne. In diesen Fällen gibt der Text Aufklärung für die vorhandenen Verunreinigungen. Ebenso selbstverständlich ist, daß alle Bogenspektra die Banden der Kohle und des Cyans zeigen; auch dagegen gibt es kein Mittel, und wer das Bogenspektrum benutzt, wird dieselben Banden sehen, und die im Atlas als bequeme Orientierungspunkte benutzen.

Der Druck der Tafeln ist im allgemeinen sehr befriedigend, wenn auch natürlich das feinste Detail der Originale verloren geht; mit Hilfe einer Lupe kann man aber vielfach z. B. die Auflösung der Banden sehen.

Man kann den Autoren zur Vollendung ihres mühevollen Werkes Glück wünschen. So mancher wird ihnen dankbar sein, dem die Aufklärung eines Spektrums an der Hand des Atlas leicht gelingt, während er ihm sonst ratlos gegenüber stand; aus langjähriger Laboratoriumserfahrung weiß ich, wie mühsam und zeitraubend manchmal eine solche Aufklärung war selbst für den Geübten, geradezu unmöglich für den Anfänger. H. Kayser.

---

3 u. 4. ***P. G. Nutting.*** *Über den Übergang von primären zu sekundären Spektren* (Astrophys. J. 20, S. 131—136. 1904). — *Über sekundäre Spektren und die Bedingungen, unter denen sie hergestellt werden können* (Bull. of the Bureau of Standards Washington 1, S. 83—95. 1904). — Am erstgenannten Ort berichtet der Verf. in abgekürzter, am zweiten in ausführlicher Form über die Überführung der Bandenspektra von S, N und H in die bez. Linienspektra mittels systematischer Änderung der elektrischen Bedingungen des Stromkreises. — Es standen zur Verfügung: ein Kondensator aus großen belegten Glasplatten (bis 0,1 Mikrofarad), Wechselstrom von 1000 bis 5000 V., Gleichstrom von 5000 V. (Dynamos in Reihe), Widerstände und Selbstinduktion bis 0,9 M-Henry. Es wurden Kapillaren von 2 mm Weite und 12 mm Länge verwendet, der Druck von 20 mm abwärts variiert und die Spektra mit einem Fuessschen Spektrograph photographiert.

Der Verf. findet zunächst, daß es eine „kritische Kapazität“ gibt, die das eine Spektrum in das andere verwandelt, die jedoch für verschiedene Teile des Spektrums (Wellenlängen) ver-

schiedene Werte hat und außerdem vom Druck abhängt. Unterhalb eines gewissen Druckes ist es überhaupt nicht möglich das Bandenspektrum ohne Zuhilfenahme einer Funkenstrecke mittels Kapazität in das Linienspektrum überzuführen. Mit zunehmendem Druck nimmt die „kritische Kapazität" angenähert wie die Kubikwurzel aus dem Druck ab. Ohne Einfluß ist die Natur des Gases (H, S, N, O, Br, J) und die benutzte Spannung bei gleichem Druck, dagegen hängt der Effekt von der Gestalt der Röhren ab. Selbstinduktion schwächt das Linienspektrum zugunsten des Bandenspektrums, vermag jedoch den Einfluß der Kapazität nicht zu kompensieren. — Widerstand begünstigt das Bandenspektrum.

In Mischungen von H und N, S und H, N und J, J und H, N und S, H und O, Hg und N findet der Verf., daß jede Komponente, unabhängig von dem sonst anwesenden Gas, ihre eigene kritische Kapazität hat. Der Verf. leitet hieraus Regeln ab, um reine Banden- oder Linienspektra in reinen Gasen oder Gemischen zu erhalten.

Zum Schlusse werden die Resultate theoretisch unter der Annahme gedeutet, daß das Bandenspektrum dem ganzen Atom, das Linienspektrum dem durch Abgabe von Elektronen entstandenen Ion angehöre.

Im Titel sowie im Text benutzt der Verf. die alte Plückersche Bezeichnung für Linien- und Bandenspektra und er tritt für die Wiedereinführung derselben ein. Dem Ref. scheinen jedoch die gebräuchlichen Namen zweckmäßiger.

Zusatz. Laut brieflicher Mitteilung des Verf. deckt sich der letzte Satz des Referates nicht mit seiner Meinung. Er identifiziert vielmehr die Begriffe „primäres" und Banden-Spektrum nicht vollständig, indem er von den Bandensprektren die Spektren der Metalle ausnimmt. Kn.

---

5. ***W. Coblentz.*** *Vorläufige Mitteilung über die ultraroten Absorptionsspektren organischer Verbindungen* (Astrophys. J. 20, S. 207—223. 1905). — Der Verf. hat nach einer früher (Phys. Rev. 16, S. 35. 1903; Beibl. 28, S. 1143) genau beschriebenen, von Nichols angegebenen Methode die Absorption möglichst rein dargestellter organischer Substanzen im Ultrarot untersucht. Er hat für etwa 100 feste und flüssige Körper, sowie für 14 Gase die

Absorptionskurve bis 14 μ und außerdem für noch 19 Flüssigkeiten bis 2,5 μ aufgenommen. In der vorliegenden Abhandlung ist ein Teil der Resultate mitgeteilt. Zuerst wird der Einfluß der Molekularstruktur durch den Unterschied in der Absorption von zahlreichen Isomeren nachgewiesen, ein neuer Beweis dafür, daß die kontinuierlich selektive Absorption nicht, wie vielfach noch angenommen wird, eine Atom-, sondern eine Moleküleigenschaft ist. Dann wird der Einfluß einzelner Gruppen im Molekül, z. B. die Einführung von Methyl-, Äthylgruppen etc., untersucht; auch hier zeigt sich, daß die Struktur wesentlich, die Änderung des Molekulargewichts durch Einführung anderer Gruppen dagegen unwesentlich ist. Ein sekundärer Einfluß zeigt sich nur, wenn verschiedenartige Gruppen einander substituiert werden, z. B. an Stelle einer C_nH_{2n-1}, eine OH- oder NH_3-Gruppe. Zwei sehr übersichtliche graphische Darstellungen erläutern diese Tatsachen. Kbgr.

---

6 u. 7. *J. Boussinesq.* *Über die Existenz eines Absorptionsellipsoids in allen, auch den der Symmetrieebenen und Hauptachsen entbehrenden, „transluciden" Kristallen* (C. R. **140**, S. 401—405. 1905). — *Rationelle Formel für den Absorptionskoeffizienten in einem beliebigen transluciden Medium* (Ebenda, S. 622—624). — Im Anschluß an frühere Mitteilungen, über welche Beibl. **27**, S. 839, 841 berichtet ist, diskutiert der Verf. den dort angegebenen Ausdruck für den Absorptionskoeffizienten schwach absorbierender („translucider") kristallinischer Medien. Es ergab sich aus seiner Theorie für den Exponenten k in dem Schwächungsverhältnis e^{-k} der Amplitude auf der Wegstrecke 1, längs des *Strahles* gerechnet, die Formel

$$k = r(a' l'^2 + b' m'^2 + c' n'^2),$$

wo r die Strahlgeschwindigkeit, l', m', n' die Richtungskosinus der (bei Boussinesq zum *Strahl* senkrechten) Schwingungsrichtung gegen die Absorptionshauptachsen, a', b', c' die Absorptionskonstanten bezeichnen. Sieht man von der immer relativ geringen Veränderlichkeit von r mit der Richtung ab, so erhält man also durch Auftragen von $1/\sqrt{k}$ auf der Schwingungsrichtung ein Ellipsoid: das Absorptionsellipsoid Mallards. In dieser Annäherung existiert also das letztere für

alle Kristalle, da es stets ein Achsensystem gibt, für welches nach der Theorie des Verf. der Ausdruck für k obige Form annimmt. — Will man die Abhängigkeit des Faktors r von der Richtung berücksichtigen, so kann dies mittels der, bei schwacher Absorption noch gültigen Fresnelschen Formel

$$\frac{1}{r^2} = \frac{\mathfrak{l}'^2}{a^2} + \frac{\mathfrak{m}'^2}{b^2} + \frac{\mathfrak{n}'^2}{c^2}$$

geschehen, worin $\mathfrak{l}'$, $\mathfrak{m}'$, $\mathfrak{n}'$ die Richtungskosinus der Schwingungsrichtung gegen die Hauptachsen a, b, c der Wellenfläche sind. Für den Koeffizienten $f = k\,r$, welcher die Absorption bezogen auf die Fortpflanzung in der Zeiteinheit misst, folgt so das Gesetz:

$$f = \frac{a' l'^2 + b' m'^2 + c' n'^2}{\frac{\mathfrak{l}'^2}{a^2} + \frac{\mathfrak{m}'^2}{b^2} + \frac{\mathfrak{n}'^2}{c^2}},$$

welches sich bei Vernachlässigung der Quadrate der relativen Differenzen der a, b, c auch auf die Form bringen läßt:

$$f = (a^2 \mathfrak{l}'^2 + b^2 \mathfrak{m}'^2 + c^2 \mathfrak{n}'^2)(a' l'^2 + b' m'^2 + c' n'^2).$$

Es sei bemerkt, daß dieses Gesetz mit demjenigen, zu welchem die Theorie von Voigt und Drude führt, nur insoweit übereinstimmt, als man den ersten Faktor als *konstant* ansehen, also auch die relativen Differenzen der Hauptlichtgeschwindigkeiten a, b, c selbst vernachlässigen kann. F. P.

---

8. ***W. J. Müller und J. Königsberger.*** *Über das Reflexionsvermögen von passivem Eisen* (Physik. ZS. 5, S. 413—414. 1904). — Um zu entscheiden, ob die Passivität bedingt sei durch eine Oxydschicht oder nach der, wie hier betont sei, zuerst von F. Krüger im Anschluß an die Arbeit von Finkelstein aufgestellte, von W. J. Müller nur weiter entwickelte Theorie durch verschiedene Wertigkeit des aktiven und passiven Metalls, wiederholten die Verf. die schon von Micheli, jedoch nicht in einwandsfreier Weise ausgeführte Messung des Reflexionsvermögens von aktivem und passivem Eisen. Es wurde die Reflexion direkt bei senkrechter Inzidenz gemessen, die beiden sorgfältig polierten Eisenelektroden, von denen die eine durch schwache anodische Polarisation passiviert war, standen während der Messung in verdünnter NaOH. Das Resultat war, daß

„durch Passivierung das Reflexionsvermögen von gut poliertem Eisen innerhalb einer Fehlergrenze von 0,2 Proz. nicht geändert wird, daß also optisch das Vorhandensein einer Oxydhaut nicht nachzuweisen ist, und diese demnach jedenfalls dünner als $^1/_{10}\ \lambda$ sein muß". Eine endgültige Entscheidung zwischen beiden Theorien ist also auch auf diesem Wege nicht zu gewinnen.

F. K.

---

9. ***A. L. Bernoulli.*** *Über die Verwendbarkeit der Methode von Königsberger zur optischen Untersuchung passiver Metallspiegel* (Phys. ZS. 5, S. 603—604. 1904). — Zum Studium der optischen Eigenschaften der passiven Metallspiegel lassen sich zwei Methoden anwenden:

1. Die von Jamin herrührende Versuchsanordnung, welche von Quincke und Drude verbessert wurde. (Untersuchung von Michéli, z. B. monochromatisches, unter 45° Azimut gegen die reflektierende Fläche linear polarisiertes Licht; Messung von Phasendifferenz und Hauptazimut oder von Haupteinfallswinkel und Hauptazimut).

2. Untersuchung von W. J. Müller und J. Königsberger. Hier wird die Änderung des totalen Reflexionsvermögens bei weißem, linear polarisiertem Licht gemessen (Physik. ZS. 5, S. 413. 1904).

Gegen die Anwendung der Methode von Königsberger auf dieses Untersuchungsgebiet erhebt Bernoulli folgende Bedenken:

a) Die Methode verzichtet von vornherein auf die Bestimmung der optischen Konstanten für eine *bestimmte* Wellenlänge, kann also auch nicht die Änderung von physikalisch-definierten optischen Konstanten messend verfolgen.

b) Es lassen sich mit dieser Versuchsanordnung keine solchen Änderungen für den passiven Zustand gegenüber dem aktiven finden, welche die Beobachtungsfehler überschreiten würden.

c) Die Methode von Königsberger gestattet nur die Möglichkeit, das Vorhandensein einer Schicht zu konstatieren. Es kann aber nicht entschieden werden, ob die Änderung der Absorption des weißen Lichtes durch eine Deckschicht bewirkt wird, ob diese durchsichtig oder undurchsichtig ist, ob die beobachtete anormale Absorption überhaupt bloß von der Korro-

sion der Oberfläche und den dadurch auftretenden Beugungserscheinungen herrührt.

d) *(Aus der Theorie der Reflexion*, Voigt, Drude.) Die Formeln, welche das Verhältnis der Intensität der reflektierten zur einfallenden Komponente des Lichtes angeben, bleiben richtig, wenn man statt der absoluten Werte der beiden gemessenen optischen Konstanten beliebige, durch Oberflächenschichten modifizierte Wertepaare der zu bestimmenden Konstanten einsetzt. Es kann eine sehr beträchtliche Oberflächenschicht vorhanden sein, welche nach dieser Methode unmöglich gefunden werden kann, selbst wenn man statt des weißen Lichtes monochromatisches benutzt. K. S.

---

10. **W. J. Müller und J. Königsberger.** *Über das Reflexionsvermögen von aktivem und passivem Eisen* (Physik. ZS. 5, S. 797—798. 1904). — Erwiderung auf die vorstehenden Bemerkungen von Bernoulli. Die Verf. konstatieren 1. daß sie nicht in linear polarisiertem Lichte; 2. daß sie nicht in weißem Lichte beobachteten (Beobachtungen für $\lambda = 589\ \mu\mu$; ferner für $\lambda = 650\ \mu\mu$); 3. daß die Methode der Messung des Reflexionsvermögens sich zur Feststellung von Oberflächenschichten sehr wohl eignet.

Zum Schluß wenden sich die Verf. gegen die von Bernoulli angenommene Oberflächenschicht am passiven Chrom; „die Annahme einer Oberflächenschicht von Chromichromat am Chrom steht mit Faradays Grundgesetz der Elektrolyse in Widerspruch“. K. S.

---

11. **L. Puccianti.** *Interferentielle Methode zum Studium der anomalen Dispersion der Dämpfe* (Memorie della società degli spettropisti italiani 33, S. 133—138. 1904; referiert nach Naturw. Rundsch. 20, S. 22—23. 1905). — Der Verf. verwendet das Jaminsche Interferentialrefraktometer in der üblichen Anordnung, nur mit dem Unterschied, daß er die Interferenzstreifen auf dem Spalt eines Spektroskops auffängt. Die Streifen liegen transversal zum Spalt, der mittlere schwarze achromatische Streifen in der Mitte des Spaltes. Das Spektrum ist dann im normalen Spektrum von geradlinigen Streifen durchzogen. Wird in den Weg eines der interferierenden

Strahlen der zu untersuchende Dampf gebracht, so deformieren sich die Streifen und beschreiben mit ihrer Kurve den Gang der Dispersion und verlaufen ganz in der Weise, wie die Dispersionskurve in der Umgebung eines Streifens selektiver Absorption. Der Verf. hat auf diese Art in der Bunsenflamme die anomale Dispersion der Li-, Tl-, Na-Linien, sowie auch von Ca-, Ba-, Sr-Linien im elektrischen Bogen beobachtet. Auch Joddampf und Untersalpetersäure werden untersucht.

Kbgr.

---

12. *G. Lippmann. Interferenzstreifen, die durch zwei zueinander senkrechte Spiegel hervorgebracht werden* (C. R. 140, S. 21—22. 1905). — Der Verf. erhält Interferenzstreifen, die denen der Fresnelschen Spiegel ähnlich sind, indem er zwei Spiegel unter einem Winkel von nahezu 90° aufstellt und parallel zu der Spiegelkante einen Spalt, der die Stelle der Lichtquelle vertritt, anbringt. Die Streifen sind parallel dieser Kante, in der Mitte befindet sich der achromatische weiße Streifen. Die als sekundäre Lichtquellen zu betrachtenden zwei Spiegelbilder entstehen durch *doppelte* Reflexion. Zur Justierung ist nur erforderlich, daß die gut ebenen Spiegel einen Winkel von nahezu 90° bilden, was leicht und genau genug durch einen festen Rechtwinkel kontrolliert werden kann.

Eine Parallelverschiebung des einen Spiegels gegen den anderen ist wegen der doppelten Spiegelung nicht erforderlich. Sehr leicht werden die Streifen bei Anwendung eines rechtwinkeligen, beidseitig total reflektierenden Prismas erhalten, ihr Abstand ist dann natürlich nicht variabel. Kbgr.

---

13. *C. Kraft und C. Zakrzewski. Eine Methode zur Bestimmung der Hauptrichtungen und der optischen Konstanten im Falle der mit Drehungsvermögen kombinierten Doppelbrechung* (Krakauer Anz. 1904, S. 508—533). — In einem Medium, welches optisches Drehungsvermögen in Verbindung mit gewöhnlicher Doppelbrechung besitzt, pflanzen sich zwei elliptische Schwingungen von entgegengesetzter Umlaufsrichtung und gleichem Achsenverhältnis, aber mit gekreuzt liegenden großen Achsen, mit verschiedenen Geschwindigkeiten fort. Es handelt sich in der vorliegenden Untersuchung um die experimentelle Bestimmung des Achsenverhältnisses $k = \operatorname{tg} \varphi$, sowie der Lage

der Hauptachsen dieser Ellipsen („Hauptrichtungen"), und der Phasendifferenz δ in einer Schicht von gegebener Dicke. Hierzu kann bei Beobachtung in linear polarisiertem, homogenem Licht die Aufsuchung derjenigen Stellung des Polarisators (P) und Analysators (A) dienen, für welche die Platte ganz *dunkel* erscheint; es tritt dies ein, wenn die Polarisationsrichtungen von P und A einen, durch eine bestimmte Relation mit φ und δ verbundenen stumpfen Winkel miteinander bilden und dabei symmetrisch zu den Hauptrichtungen liegen. Dreht man nun den Polarisator von der so gefundenen Stellung aus um 45° und bestimmt mittels eines elliptischen Analysators (etwa nach Sénarmont) das Achsenverhältnis der dann aus der Platte austretenden Schwingungsellipse, so erhält man eine zweite Relation zwischen φ und δ und kann nun also diese beiden Größen berechnen. Die Verf. diskutieren schließlich eingehend die Genauigkeitsgrenzen dieser Bestimmungsmethode.

F. P.

---

14. *C. S. Hastings. On the optical Constants of the Human Eye for different Colors* (Sill. J. 19, S. 205. 1905). — Die Arbeit enthält Tabellen, durch welche man in den Stand gesetzt ist, alle Probleme zu lösen, die sich auf die rein optischen Eigenschaften des schematischen Auges beziehen, insbesondere z. B. um die Abweichungen eines individuellen Falles rechnerisch zu verfolgen. Die Maßangaben sind natürlich in Bruchteilen von Zollen (auf 3 bis 4 Dezimalen) angegeben. Auf das vereinfachte Schema des sogenannten reduzierten Auges nach Listing, bei welchem die beiden Knotenpunkte und die beiden Hauptpunkte als zusammenfallend betrachtet werden, ist keine Rücksicht genommen. Der Verf. verweist aber am Schluß auf die Versuche von Max Wolf (Wied. Ann. 33, S. 548—554. 1888).

W. G.

---

15. *St. Loria. Untersuchungen über das seitliche Sehen* (Krakauer Anz. 8, S. 384—394. 1904). — Die im psychologischen Laboratorium der Universität angestellten Versuche wollen die Frage beantworten, ob das Feld, auf welchem ein seitlich der Achse aufgestelltes Objekt erkannt wird, vollkommen unabhängig ist von der Lage des Fixationszeichens auf der Achse. Nach einem bestimmten Plane wurden für eine

feste Lage des Fixationspunktes 2400 Beobachtungen gemacht und das erhaltene Akkommodationsfeld durch eine Grenzlinie abgesteckt. Drei verschiedene Beobachter, für deren Augen die Daten durch ärztliche Untersuchung festgestellt waren, standen zur Verfügung. Vorbehaltlich weiterer Untersuchungen, die namentlich den Fall des Zusammenschmelzens des ganzen Raumes in eine Linie betreffen werden, glaubt der Verf. aussprechen zu können, daß die paraxiale Akkommodationseinstellung der Linse *nur* durch die Lage des paraxial liegenden Punktes bestimmt und von der Entfernung des zentralen Fixierzeichens unabhängig ist. Die Aufmerksamkeit würde demnach keine rein psychische Erscheinung sein, wie auch Helmholtz glaubte, sondern durch die zeitweilige Akkommodation der Augenlinse mitbestimmt werden. W. G.

---

16. *G. Jäger. Stereoskopische Versuche* (Wien. Ber. 113, II, S. 1353—1360. 1904). — Die Schwierigkeit, zwei zusammengehörige stereoskopische Bilder, die mittels des Projektionsapparates übereinander projiziert werden, mittels polarisierten Lichtes durch Nicols zur räumlichen Anschauung zu bringen, beruht darin, daß der Schirm das polarisierte Licht zum Teil depolarisiert, mithin den beabsichtigten Erfolg mittels des zweiten vor das Auge gehaltenen Nicols das jedem Auge *nicht* zukommende Bild zum Verschwinden zu bringen, vereitelt. Der Verf. verwendet als Schirme Mattglasplatten sowohl im reflektierten, wie auch im durchgelassenen Lichte. Die Schwingungsebenen beider Bilder werden natürlich von vornherein senkrecht orientiert und die analysierenden Nicols in einer Brillenfassung befestigt. — Ferner wird ein Konzentrationsstereoskop beschrieben, das eine plankonvexe Linse von großem (41,5 cm) Durchmesser erfordert. Diese entwirft von den beiden Öffnungen des doppelköpfigen Projektionsapparates zwei Bilder, deren Abstand mit der Augendistanz des Beobachters übereinstimmt. Befinden sich die Augen an dieser Stelle, so sieht man ein körperliches Bild. Eine Brille ist also nicht erforderlich, doch kann auch nur eine Person stets den Apparat benutzen. Die Lichtquellen müssen schwach sein. Auf ähnlicher Überlegung beruht der angegebene stereoskopische Vergrößerungsapparat, bei dem auf der großen Linse

mittels einer Projektionslinse ein Bild entworfen wird. Ist der betrachtete Gegenstand von der Projektionslinse etwa 5 cm, von dem Augenort 100 cm entfernt, so ist der Effekt in bezug auf die Tiefenwahrnehmung derselbe, als ob der Pupillenabstand der Augen zwanzigmal vergrößert wäre. Vielleicht ist diese Beobachtungsmethode am Platze, um das Leben kleiner Tiere zu studieren, die man durch zu große Nähe stören würde. W. G.

---

17. *A. Geritsch. Über die Rolle des imaginären Bildes beim Akte des binokularen Sehens* (Sapiski der Odessaer Naturforscherges. Odessa 26, S. 169—191. 1904). — Projiziert man einen Bleistift, den man in vertikaler Lage in der deutlichen Sehweite hält und mit beiden Augen betrachtet, gegen eine horizontale Skala, so erweist sich, daß je nach der Individualität des Beobachters der Bleistift entweder nur mit dem linken oder nur mit dem rechten Auge projiziert wird, je nachdem nämlich das Gesichtsfeld für das linke oder das rechte Auge heller ist. Erscheint das binokular betrachtete Objekt verdoppelt, so scheint das eine der gesehenen Objekte dunkler und durchsichtig; dieses letztere bezeichnet der Autor als „imaginäres Bild“ des Objektes. Das imaginäre Bild rückt auf die Seite des dominierenden, gewöhnlich des rechten, Auges hinüber, und zwar verschiebt es sich gegen das Objekt um eine Strecke, welche dem Abstande der Augenachsen gleichkommt. Es wird in der Richtung des Sehstrahls gesehen, der gewissermaßen von einem ebenen Spiegel reflektiert erscheint, dessen Normale mit der Hauptachse des dominierenden Auges zusammenfällt. Das imaginäre Bild ist durchsichtig, scheint näher als das Objekt selbst zu liegen und kann eine mehr oder weniger geneigte Lage zu den Sehstrahlen annehmen. H. P.

---

18. *W. Rosenberg. Optische Täuschungen* (Fisitscheskoje obosrenije S. 143—152. Warschau 1904). — Aus der Reihe der leicht anzustellenden, systematisch geordneten Versuche, welche verschiedene optische Täuschungen hervorrufen, sei hier der folgende erwähnt. Man hält zwei Pappzylinder oder Papierrollen von etwa 50 cm Länge und 3—4 cm Durchmesser derart gegen die Mitte der Stirn, daß bei vertikaler Haltung des Kopfes

ihre Berührungslinie die Nasenwurzel trifft. Entfernt man dann allmählich die unteren Enden der Zylinder voneinander, während man den Punkt fixiert, in welchem sich die Seitenlinien der Zylinder zu berühren scheinen, so erblickt man zwischen den Zylindern einen Kegel, dessen Spitze nach unten gekehrt ist und dessen Achse sich in dem Maße der Horizontalen nähert, als der Winkel zwischen den Seitenlinien zunimmt. Um die Erscheinung leicht zu erhalten muß man dem Fenster oder der Lampe den Rücken zukehren. H. P.

Elektrizitätslehre.

---

19. **E. Lecher.** *Ein elektrischer Aberrationsversuch* (Boltzmann-Festschrift, S. 739—741. 1904). — Ist ein zunächst resultatlos angestellter Versuch, um zu sehen, ob infolge der Erddrehung in einer Geisslerröhre bei verschiedener Orientierung eine Stromänderung sich zeigt, die davon herrühren könnte, daß die negativen Ionen größere Relativgeschwindigkeit gegen den Äther haben als die positiven und die Massenverhältnisse bei beiden verschieden sind. K. T. F.

---

20. **Ch. Nordmann.** *Kontinuierliche Registrierung der Gasionisation und Radioaktivität mit Hilfe einer Entladungsmethode* (C. R. 138, S. 1598—1599. 1904). — Ein Quadrantenpaar eines Elektrometers, dessen anderes Quadrantenpaar zur Erde abgeleitet ist, wird durch einen großen Widerstand R mit einer Ladesäule verbunden, welche auf konstantem Potential E_0 erhalten wird und dem Quadranten Elektrizität zuführt. Beträgt der Ladungsverlust durch Ionen Q pro Sekunde, so ist in der Zeit dt vom Elektrometer verschwunden die Menge:

$$C\,d\,E = \frac{E_0 - E}{R}\,dt - Q\,.\,dt,$$

woraus folgt:

$$E_0 - E_1 = Q\,.\,R\left(1 - e^{-\frac{t}{R\,.\,C}}\right),$$

wo C die Kapazität bedeutet.

Ist der Ionisationsverlust Q' pro Sekunde, und beträgt das Potential nach t Sekunden noch E', so gilt:

$$E_0 - E' = Q'.R.\left(1 - \frac{Q' - Q}{Q'} e^{-\frac{t}{R.C}}\right).$$

Durch geeignete Wahl der Konstanten kann der Ionisationsverlust in Annäherung der Spannungsänderung proportional gesetzt und durch diese also photographisch registriert werden. Der Apparat ist im Pariser Observatorium aufgestellt.

K. T. F.

---

21. ***J. Borgmann.*** *Die Elektrisierung eines isolierten metallischen Leiters, welcher sich in Luft innerhalb eines zur Erde abgeleiteten Metallzylinders befindet* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 205–217. 1904). — Bereits besprochen nach der deutschen Veröffentlichung, vgl. Beibl. 29, S. 466.

H. P.

---

22. ***E. Meyer** und **E. Müller.*** *Über die Ursache der Ionisation der Phosphorluft* (Verh. d. D. Physik. Ges. 6, S. 331 —335. 1904). — Befinden sich in der Luft, die gelben Phosphor enthält, zugleich CS_2-, Äther- oder Terpentinöldämpfe, dann verschwinden zugleich Oxydation, Lichtemission und Leitfähigkeit der Luft. Indem der Phosphor in ein Quarzgefäß eingeschlossen wurde, wurde gezeigt, daß eine kurzwellige Strahlung nicht die Ursache der Leitfähigkeit sein kann. Die Verf. glauben, daß die vom Ref. gegebene Erklärung der Leitfähigkeit der Phosphorluft quantitativ nicht genügt. S. G.

---

23. ***A. Gerschun.*** *Vorlesungsversuch zur Demonstration der Eigenschaften der Elektronen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 249—253. 1904). — Das Schema des Versuchs ist demjenigen für die Beobachtung des Edisonschen Phänomens völlig analog. Unter den zwei horizontalen Stäbchen einer Nernstlampe befand sich ein am Ende flach abgefeilter Kohlenstift, welcher abwechselnd mit dem negativen oder positiven Lampenpol verbunden werden konnte. War der Kohlenstift mit dem positiven Pole in leitender Verbindung, so entstand zwischen ihm und den Stäbchen ein Strom, hervorgerufen durch die negativ geladenen Elektronen; die Stärke dieses Stromes ging bis zu 60 Milliamp. Um die Ladung der

Elektronen und ihre Bewegung im elektrischen Felde zu demonstrieren, wurde ein Magnetfeld erregt, bei welchem die Kraftlinien den Stäbchen der Nernstlampe parallel waren. Hierbei trat, falls die Elektronen nach oben abgelenkt wurden, eine bedeutende Schwächung jenes Stromes ein. Versuche zur Bestimmung des Verhältnisses e/m gaben keine gut übereinstimmenden Resultate, doch waren die erhaltenen Werte von derselben Ordnung, welcher jener Bruch angehört. H. P.

---

24. ***O. W. Richardson.*** *Die Wirkung einer leuchtenden Entladung auf die Ionisation, die von heißem Platin in Gasen bei niedrigem Druck hervorgerufen wird* (Phil. Mag. (6) 8, S. 400—410. 1904). — Der Verf. hatte früher (Beibl. 28, S. 182) gefunden, daß, wenn ein Platindraht im hohen Vakuum genügend lange erhitzt wird, er die Fähigkeit, positive Ionisation hervorzubringen, verliert. Der Verf. zeigte gleichzeitig, daß man dem Draht durch verschiedene Mittel, so z. B. indem man ihn einer leuchtenden Entladung aussetzt, diese Eigenschaft wiedergeben kann. Der so regenerierte Draht vermag positive Elektrizität schon bei einer niedrigeren Temperatur zu entladen, als vorher. Der Verf. schlägt vor, dieser neuen Eigenschaft des Drahtes den Namen „imparted emissibility" (mitgeteilte Emissionsfähigkeit) zu geben. Es ist nicht nötig, daß der Platindraht selbst eine der Elektroden der leuchtenden Entladung bildet, um wieder bei Temperatursteigerung entladend zu wirken. Es zeigte sich z. B. eine starke Wirkung, wenn 3 cm vom Draht entfernt die leuchtende Entladung zwischen zwei Aluminiumelektroden vor sich ging, jedoch ist die äußerste Grenze der Wirkung bei einem Abstande von 4 cm. Bildet der Draht selbst die eine Elektrode der leuchtenden Entladung, und ist er Anode, so hört bei 6,5 cm Abstand der Elektroden die regenerierende Wirkung auf, während, falls der Draht Kathode ist, die Wirkung noch nicht merklich geschwächt ist. Weitere Versuche, bei denen der Draht selbst bei der Entladung nicht beteiligt war, zeigten, daß das wirksame Agens von der Kathode ausgeht, und daß die Größe der Wirkung asymptotisch mit dem Abstand von der Kathode abnahm. Die Wirkung auf den Draht ist sehr angenähert proportional der ersten Potenz der Entladungsdauer und der zweiten Potenz

der Stromstärke bei der Entladung. Die regenerierende Wirkung war annähernd gleich in Luft, Sauerstoff und Stickstoff, dagegen viel geringer in Wasserstoff. Die mitgeteilte Emissionsfähigkeit verschwindet ziemlich langsam. Noch nach 10 Minuten, während deren der Draht erhitzt war, zeigte sich ziemlich starke Wirkung. Mit sinkendem Druck steigt die Wirkung. Die durch den Draht ständig hervorgerufene negative Ionisation wird durch die leuchtende Entladung vorübergehend geschwächt, erholt sich jedoch bald. Erhitzt man den zuvor exponierten Draht gleichlang auf äquidistante Temperaturen, so ergibt die Kurve der von ihm erzeugten Stromstärken zwei Maxima; eine sehr ähnliche Kurve erhält man, wenn man die Kurve der Entladungsfähigkeit des vorher nicht exponierten Drahtes für gleiche Erhitzungszeiten aufzeichnet. Die von Al-Elektroden ausgehende Wirkung scheint schwächer als die von Pt ausgehende zu sein. S. G.

---

25. **K. Stuchtey.** *Über Glimmentladung in Luft und Wasserstoff bei Atmosphärendruck* (46 S. Inaug.-Diss. Bonn 1904). — Zwischen einer spitzen Kupferanode und einer mit Wasser gekühlten, mikrometrisch verstellbaren Kupferkathode wurden mittels Hochspannungsgleichstrommaschine mit Spannungen maximal 3300 Volt Ströme von 0,75 bis 60 Milliamp. zustande gebracht und für den Zusammenhang zwischen Stromstärke und Elektrodenspannung bei Elektrodenentfernungen von $^1/_{20}$ bis 9 mm die mit dem zahlreichen Beobachtungsmaterial sehr gut stimmende empirische Formel

$$\frac{dV}{dL} \cdot \sqrt[2,32]{J} = 347,8$$

gefunden, in welcher dV/dL in Volt pro Millimeter und J in Milliampère gemessen sind. Das Elektrodengefälle bewegte sich zwischen 282 und 302 Volt. Die Beobachtungen von M. Töpler stehen mit der genannten Formel in Einklang. Für die Entladungen in Wasserstoff ergab sich in den gleichen Einheiten die Beziehung:

$$\frac{dV}{dL} \cdot \sqrt[2,61]{J} = 499,4 .$$

Die in allen Versuchen erhaltene starke Abhängigkeit des Gefälles von der Stromdichte ist im wesentlichen durch die

Verdünnung des Gases infolge der Erwärmung bedingt. Im zweiten Teil der Arbeit wird aus Beobachtungen über die *Art* der Entladungen geschlossen, daß bei konstanter Stromstärke die Länge der negativen Glimmschicht und des Faradayschen Dunkelraumes mit der Elektrodenentfernung bis zu einem Grenzwerte zunehmen und ebenso die Längen der dunklen und hellen Schichten. Die Stromdichte an der Kathode ergab den nahezu konstanten Wert von 41,91 Milliamp. pro Quadratmillimeter.
K. T. F.

---

26. ***E. Riecke und J. Stark.*** *Wanderung von Metallionen im Glimmstrom in freier Luft; Demonstrationsversuche* (Physik. ZS. 5, S. 537—538. 1904). — Die Verf. erzeugen durch eine Hochspannungsbatterie zwischen Kupferelektroden, die sich im Abstande von 1—2 cm befanden, einen Glimmstrom bez. einen Lichtbogen, und führen in die Strombahn Salzperlen ($LiCl$, $NaCl$, KCl, $CaCl_2$) ein. Es zeigte sich, daß die hervorgerufene charakteristische Färbung immer dem Weg der positiven Metallionen folgt.
S. G.

---

27. ***J. Semenov.*** *Die Bewegung der Materie im elektrischen Funken* (J. de Phys. (4) 3, S. 125—134. 1904). — Zwischen zwei Elektroden aus Blei, oder Zink, oder Kadmium, oder Zinn wird ein horizontaler Funke hervorgebracht, unter dessen Mitte ein Bunsenbrenner sich befindet, von dem aus bisweilen ebenfalls Funken nach einer der Elektroden zustande gebracht werden können. Ein senkrecht zur Funkenbahn gerichtetes Spektroskop dient dazu, das Spektrum der Funkenbahn und der Aureole in verschiedenen Entfernungen von den Elektroden zu beobachten. Durch geeignete Selbstinduktion können die Luftlinien zum Verschwinden gebracht werden. Zweitens wird die Funkenbahn vertikal gerichtet, indem von der Spitze des Bunsenbrenners aus der Funke nach einer darüber stehenden horizontalen Platte aus Eisen schlagen gelassen wird. Der Verf. schließt aus seinen Beobachtungen, daß der elektrische Strom in einem Gase ein molekulares Phänomen sei und daß er ein Zerstäuben und Fortschleudern der Materie in senkrechter Richtung zur Strombahn bewirke. K. T. F.

---

28. ***L. Amaduzzi.*** *Beobachtungen über gewisse Entladungen einer Holtzschen Maschine* (Auszug a. d. Verhandl. d. Associazione Elettrotecnica Italiana, 11 S. Rom 1904). — An der Hand photographischer Aufnahmen beschreibt der Verf. die Reihenfolge der Entladungsformen einer Influenzmaschine zwischen einer positiven Spitze und einer negativen Scheibe bei Vergrößerung der Elektrodendistanz: geradlinige Funken, „Effluvium“, geschlängelte Funken, „Effluvium“, Funken, Büschel. Bisweilen wurde eine einfachere Reihenfolge beobachtet, indem das zweite Funkenstadium ausfiel. War die Scheibe durch die Entladung stark erhitzt, so blieb die Funkenstrecke zwischen dem ersten und zweiten Funkenstadium dunkel. Eine momentane Änderung des Potentials einer Elektrode kann eine Umwandlung einer Entladungsform in eine andere bewirken, die einige Zeit bestehen bleibt. K. Prz.

---

29. ***A. Grusinzew.*** *Über das Entladungspotential* (Ann. [Sapiski] d. Kais. Univ. z. Charkow. Heft 1. S. 81—114. 1904). — Die Untersuchung bezieht sich auf die Funkenentladung zwischen kugelförmigen Elektroden. Unter der Annahme, daß die Arbeit derjenigen Kraft, welche das Durchschlagen des Dielektrikums mittels des Funkens bewirkt, proportional der Änderung der Funkenstrecke ist, findet der Verf. für das Entladungspotential V den Ausdruck $V = V_0 \sin(\mu l - \omega)$, in welchem l die Funkenstrecke, V_0, μ und ω gewisse Konstanten bedeuten. Aus einer Reihe von Tabellen ist zu ersehen, daß die nach obiger Formel berechneten Werte von V mit den direkt beobachteten recht gut übereinstimmen. H. P.

---

30. ***J. de Kowalski.*** *Disruptive Entladungen bei sehr hohen Spannungen* (C. R. 136, S. 487—489. 1904). — Mit drei hintereinandergeschalteten Gleichstrommaschinen der Genfer Compagnie de l'industrie électrique zu je 25000 Volt werden Entladungen zwischen einer Messingscheibe von 15,8 cm und einer Kugel von 2,0 cm Durchmesser durch einen Widerstand von ca. 1 Megohm zustande gebracht. Bezeichnet V die Potentialdifferenz in absoluten elektrischen Einheiten, s den Abstand zwischen Scheibe und Kugel in Zentimetern, a das Verhältnis V/s, so war für

V =	16,67	33,33	50,00	67,65	83,35	100,00	116,7
s =	0,118	0,280	0,46	0,70	0,98	1,40	2,00
a =	141	120	109	96,6	85	71,4	58,4
V =	133,32	150,00	166,7	183,4	200	216,7	
s =	2,80	3,75	4,70	5,75	6,9	8,01	
a =	46,6	39,8	35,5	31,9	28,9	27,01	

Falls ein Lichtbogen unterhalten wurde, so waren, wie bei Wechselstrom, eine stabile und eine instabile Zone zu unterscheiden; für die erstere konnte die Beziehung zwischen der Länge des Bogens, der Potentialdifferenz desselben und der Stromstärke durch eine lineare Gleichung ausgedrückt werden. Die Länge des stabilen Bogens hing von der Stromstärke und der Klemmenspannung der Maschine ab. K. T. F.

---

31. ***R. Schroeder.*** *Das elektrische Durchschlagsgesetz für atmosphärische Luft* (Elektrot. ZS. 26, S. 19—20. 1905). — Gegenüber einer Bemerkung von H. Grob (vgl. Beibl. **29**, S. 418) über Einfluß von Resonanzerscheinungen auf die Funkenentladung bei Wechselstrom macht der Verf. darauf aufmerksam, daß bei einigen von Monasch mitgeteilten Unregelmäßigkeiten im Schlagweitengesetze diese Erklärung sehr unwahrscheinlich sei. Schwd.

---

32. ***E. Bouty.*** *Dielektrische Festigkeit des Argons und seiner Gemische* (C. R. 138, S. 616—618. 1904). — Die dielektrische Festigkeit des reinen Argons ist sehr gering und liegt sogar noch unter der des Wasserstoffs. Zwischen 16 und 32 cm Hg ergab sich zwischen dem Potentialgefälle y (Volt/cm) und dem Druck p die lineare Beziehung $y = 662 + 30p$; für tiefere Drucke gilt dagegen $y = 30\sqrt{p(p+35)}$. Schon sehr geringe Spuren fremder Gase, welche dem reinen Argon zugesetzt werden, vergrößern die dielektrische Festigkeit bedeutend, und gleichzeitig lassen sie das reine Argonspektrum abblassen, vor allem von der violetten Seite her, und verdecken es schließlich gänzlich. Die dielektrische Festigkeit nimmt anfänglich für alle zugesetzten Gase bedeutend zu, bald treten aber doch die für jedes Gas charakteristischen Eigenschaften hervor. Zwischen 200° und — 20° ist die dielektrische Festigkeit des Argons, (sowie der anderen untersuchten Gase) bei konstantem Volumen von der Temperatur unabhängig; zwischen — 20° und — 50°

nimmt sie dagegen linear ab, und bleibt dann auf etwa dem halben Wert stehen. P. E.

33. *E. Bouty. Die dielektrische Kohäsion des Quecksilberdampfes, Argons und Mischungen aus denselben* (Soc. franç. de Phys. No. 216, 2 S. 1904). — In Fortsetzung früherer Arbeiten über die vom Verf. eingeführte „dielektrische Kohäsion" (vgl. Beibl. 28, S. 316—318 u. 678; J. de Phys. (4) 2, S. 401—434. 1903; (4) 3, S. 12. 1904) wird festgestellt, daß Argon eine ausnahmsweise geringe dielektrische Kohäsion besitzt, die durch geringe Verunreinigungen sofort erhöht wird. $^1/_2$ Proz. Kohlendioxyd hat schon hierauf wie auf das Spektrum großen Einfluß. In einer mit kaum merklichen Spuren von Ammoniak verunreinigten Argonprobe blieb die dielektrische Kohäsion bis -20^0 C. konstant; von -20 bis -50^0 fiel ihr Wert rasch bis auf die Hälfte und blieb unverändert bis zu -100^0 C. Das reinste Argon hatte eine ungefähr 7 mal kleinere dielektrische Kohäsion als Wasserstoff. Quecksilberdampf wurde zwischen 100 und 300° C. untersucht und zeigte konstante dielektrische Kohäsion, die 0,85 des Wertes für Luft betrug. Der beobachtete Wert für ein Gemisch aus Quecksilberdampf und anderen Gasen stimmt nicht mit einem Gesetze, das auf Unabhängigkeit der Gase voneinander schließen lassen würde. Wird dem Argon Quecksilberdampf beigemengt, so ergibt sich dieselbe Änderung wie durch Beimengung anderer Gase. Im Spektrum macht sich beigemischter Quecksilberdampf von $^1/_{50}$ mm Druck genau so intensiv bemerkbar wie Argon von 200 mm Druck.

K. T. F.

34. *E. Bouty. Die dielektrische Kohäsion von Gemischen* (J. de Phys. (4) 3, S. 489—511. 1904). — Es wird geprüft, ob die Beziehungen

$$V.C = v_1 . c_1 + v_2 . c_2 + v_3 . c_3 + \ldots = \sum v c$$

und

$$V.Y = v_1 y_1 + v_2 y_2 + v_3 y_3 + \ldots = \sum v y\,,$$

von dem Verf. „Mittelwertsätze" genannt, gelten, in denen v_1, $v_2 \ldots v$ die Volumina elementarer Gase unter demselben aber beliebig gewählten Drucke, V das Volumen des Gemisches, C bez. c_1, $c_2 \ldots$ die dielektrischen Kohäsionen (vgl. frühere

Arbeiten) und Y bez. y die „kritischen Feldstärken“ bedeuten. Zunächst wurden zu den früher schon untersuchten Gasen Luft, Wasserstoff und Kohlendioxyd (vgl. Beibl. 28, S. 316) einige weitere studiert und folgende kritische Feldstärken gefunden, d. i. jene Feldstärken, bei welchen die in Röhren eingeschlossenen Gase plötzlich ihr Isolationsvermögen verlieren; die Feldstärken sind in Volt pro Zentimeter, die Drucke p in Zentimeter Hg angenommen:

CO $y = 22 + 510 \, . \sqrt{p(p + 0{,}8)} + \frac{0{,}0013}{p^2}$,
also die dielektrische Kohäsion = 510,

Atmosphär. Stickstoff $y = 465 \sqrt{p(p+1)} + \frac{1}{p}$,
also die dielektrische Kohäsion = 465,

Acetylen $y = 580 \sqrt{p(p + 1{,}1)} + \frac{0{,}36}{p}$,
also die dielektrische Kohäsion = 580,

Stickoxyd $y = 537 \, . \sqrt{p(p + 1{,}4)} + \frac{0{,}5}{p}$,
also die dielektrische Kohäsion = 537.

Für ein Gemisch aus 51,3 Proz. Wasserstoff und 48,7 Proz. Kohlenoxyd gilt das Mittelwertgesetz nur in einem Intervall von 0,01 bis 6 mm Druck. Ferner gilt das Gesetz für Mischungen zu ungefähr gleichen Teilen aus: Wasserstoff und Stickdioxyd, Wasserstoff und Acetylen, Wasserstoff und Luft, Wasserstoff und Sauerstoff und Kohlenoxyd und Kohlendioxyd. Dagegen ist das Gesetz nicht anwendbar auf ungefähr gleichteilige Gemische aus Kohlendioxyd und Wasserstoff oder solche Gemische, welche 73,3 Proz. oder 25 Proz. des letzteren enthalten. Die Werte für die Gemische liegen näher bei dem Wert für Wasserstoff als zu erwarten war. Auch für Gemische aus Wasserstoff und atmosphärischem Stickstoff ergaben sich relativ kleine dielektrische Kohäsionen. Der Verf. schließt aus seinen Versuchen, daß sein Mittelwertgesetz für eine Gruppe von Mischungen gilt, für eine zweite dagegen nicht. Die Arbeit wird fortgesetzt.

K. T. F.

---

35 u. 36. ***H. Pellat.*** *Über die Rolle der Korpuskeln bei der Bildung der Anodensäule in Vakuumröhren* (C. R. 138, S. 476—479. 1904; Soc. franç. d. Phys. 208, S. 4. 1904; Boltzmann-Festschr. S. 150—159. 1903). — *Allgemeines Gesetz der*

Magnetofriktion (J. de Phys. (4) 3, S. 434—443. 1904). — An den beiden letzten Orten ist die in Frage kommende mathematische Theorie ausführlich mitgeteilt.

J. J. Thomson hatte die Vermutung ausgesprochen, daß, obwohl die Lichterscheinungen des Kathodenlichtes und der Anodensäule große Unterschiede gegeneinander aufweisen, so daß man sie leicht verschiedenen Ursachen zuschreiben könnte, auch das Anodenlicht durch den Stoß der negativen Korpuskeln hervorgebracht wird. Der Verf. liefert einen Beitrag zur Bestätigung dieser Annahme.

Der größte Teil eines zylindrischen, mit Elektroden versehenen Entladungsrohres ist von der Anodensäule erfüllt. Nun wird ein homogenes Magnetfeld senkrecht zur Achse des Rohres erzeugt, das aber schwach genug ist, so daß die Erscheinungen der Magnetofriktion nicht auftreten.

Nach der Theorie des Elektromagnetismus läßt sich dann leicht die Bahn berechnen, welche die elektrisch geladenen Teilchen in dem Magnetfelde beschreiben, und zwar ergeben sich natürlich ganz verschiedene Resultate, je nachdem man mit den negativen Korpuskeln oder den positiven Ionen rechnet. Der Versuch entschied für die negativen Korpuskeln.

Unabhängig von jeder Berechnung ergibt eine einfache Überlegung, daß das Bündel, welches im Magnetfelde gegen die Gefäßwand gedrängt ist, nach dem Passieren desselben sich wieder ausbreiten muß, um von neuem den ganzen Rohrquerschnitt zu erfüllen. Die Stelle, wo diese Streuung stattfindet, zeigt also den Austritt des bewegten Strahlenbündels aus dem Magnetfelde an, und zwar liegt dieselbe für den Fall, daß wir es mit den negativen Korpuskeln zu tun haben, auf der der Anode zugekehrten Seite. Diese Streuung ließ sich photographisch sehr bequem fixieren und verlief in dem Sinne, daß die Korpuskeln die sich bewegenden Teilchen sind.

Während bei den Erscheinungen der Magnetofriktion, d. h. bei Anwendung größerer Feldstärken, H_2 und O_2 ein ganz verschiedenes Aussehen zeigen, war im vorliegenden Falle für dieselben beiden Gase kein Unterschied in der Färbung bemerkbar. Die Lumineszenz mußte also durch ein Ursache hervorgebracht werden, die in beiden Fällen die gleiche war, und dieses können nur die negativen Korpuskeln gewesen sein.

Die als Anodensäule bezeichnete Lumineszenz eines Gases befolgt also genau die Bahn der negativen Korpuskeln und steht mit der Bahn der positiven Ionen in gar keinem Zusammenhang. P. E.

---

37. *H. Pellat. Erklärung der verschiedenen Färbungen in einem Entladungsrohre bei tieferen Drucken* (C. R. 138, S. 1206—1208. 1904). — Der Verf. hatte gezeigt (vgl. das vorstehende Referat), daß das Leuchten des Gases in einem Geisslerrohre auch in der Anodensäule durch den Stoß der negativen Korpuskeln hervorgerufen wird. In dem vorliegenden Aufsatz soll nun der bisweilen sehr bedeutende Unterschied in den Färbungen des negativen Glimmlichtes und des Anodenlichtes erklärt werden, wobei die Thomsonsche Theorie etwas modifiziert werden muß.

Es hat sich experimentell nachweisen lassen, daß wenn die Korpuskeln in dem Augenblick, in dem sie mit einem neutralen Gasmolekül zusammenstoßen, eine sehr große Geschwindigkeit besitzen, die Farbe der resultierenden Lumineszenz die des negativen Glimmlichtes ist, welches beim Stickstoff durch ein besonderes Hervortreten gewisser violetter Strahlen charakterisiert ist. Besitzen sie dagegen im Augenblick des Zusammenstoßes eine relativ kleine Geschwindigkeit, die aber doch hinreichen muß, um ein Leuchten hervorzubringen, so ist die Farbe die des Anodenlichtes.

Ist ein Entladungsrohr an einer Stelle, wo sich die Anodensäule befindet, verengt, so nimmt das elektrische Feld hier einen größeren Wert an, als an den weiteren Teilen des Rohres; infolgedessen erreichen hier eine größere Anzahl von Korpuskeln eine größere Geschwindigkeit im Augenblicke des Zusammenstoßes, und die Färbung nähert sich der des negativen Glimmlichtes. Eine solche Einschnürung kann man auch dadurch herbeiführen, daß man die Anodensäule durch ein schwaches Magnetfeld zur Seite drängt; man erhält dann dieselbe Erscheinung.

Ein Korpuskel hat nun nach dem Zusammenstoß die Fähigkeit verloren, ohne weiteres bei einem darauffolgenden Zusammenstoß wieder Lumineszenz hervorzurufen. Es kann die hierzu nötige Energie aber unter der Wirkung eines genügend

starken elektrischen Feldes wiedererlangen; die im Minimum erforderliche Geschwindigkeit sei v. Auch die durch den Stoß erzeugten sekundären Ionen besitzen anfänglich keine bemerkenswerte Geschwindigkeit und können ebenfalls erst durch freies Durchlaufen einer gewissen Spannungsdifferenz die nötige Energie in sich aufspeichern, wenn sie als Lumineszenzerreger wirken sollen.

Die verschiedenen Färbungen des negativen Glimmlichtes und des Anodenlichtes werden nun folgendermaßen erklärt: auf die primären Korpuskeln, die in unmittelbarer Nähe der Kathode erzeugt werden, wirkt für kurze Zeit ein sehr starkes elektrisches Feld (Kathodenfall), unter dessen Einwirkung dieselben eine beträchtliche Geschwindigkeit V, die weit größer als v ist, erhalten, bevor sie mit einem Gasteilchen zusammentreffen. Die von diesen Korpuskeln getroffenen Gasteilchen geben zu einer Lumineszenz Veranlassung, die für diese intensiven Stöße charakteristisch ist, nämlich dem negativen Glimmlicht. In dem Glimmlicht ist der Potentialgradient nur gering und er nimmt erst jenseits desselben wieder einen merklichen Wert an, infolgedessen die primären oder sekundären Korpuskeln erst in einiger Entfernung eine gewisse Geschwindigkeit erlangen, welche, sobald sie den Wert v erreicht hat, dieselben befähigt, durch Stoß das Gas zum Leuchten zu bringen. Die diesen relativ schwachen Stössen entsprechende Färbung ist die des Beginns der Anodensäule. Das übrige Leuchten der Anodensäule wird in der gleichen Weise erklärt, indem auch hier bei den Zusammenstössen immer nur Geschwindigkeiten auftreten, welche v nur wenig überschreiten. P. E.

---

38. ***H. Pellat.*** *Allgemeines Gesetz der Magnetofriktion* (C. R. 138, S. 618. 1904). — Der Verf. stellt das allgemeine Gesetz auf (vgl. Beibl. 27, S. 959): „In einem starken Magnetfelde erleiden die in Bewegung befindlichen Korpuskeln (Kathodenstrahlen) eine Einwirkung analog einer anisotropen Reibung, die senkrecht zu den Kraftlinien groß, null oder fast null in Richtung derselben ist.“ P. E.

39. ***P. Villard.*** *Über die Kathodenstrahlen (Magnetokathodenstrahlen)* (Soc. franç. d. Phys. No. 214, S. 1—3. 1904; C. R. 138, S. 1408—1411. 1904). — Setzt man eine Kathodenstrahlenröhre einem kräftigen Magnetfelde aus, so beobachtet man (Plücker, A. Broca) mit steigender Feldstärke zweierlei Strahlbündel: eines, welches sich spiralig um die Kraftlinien windet und ein zweites, das in Richtung der Kraftlinien läuft. Das letztere wird „magneto-kathodisch" genannt und soll einerseits keine elektrische Ladung mit sich führen (mit dem Faradayschen Zylinder nach Perrin versucht), andererseits aber doch durch ein elektrostatisches Feld beeinflußbar sein und zwar so, daß eine Ablenkung senkrecht zu den Kraftlinien erfolgt. Aus diesem Grunde werden sie als eine besondere Art von Strahlen aufgefaßt, die sich dem elektrostatischen Felde gegenüber so verhalten, wie die gewöhnlichen Kathodenstrahlen einem Magnetfelde gegenüber.
K. T. F.

---

40. ***H. Pellat.*** *Bemerkung zu einer Mitteilung des Hrn. P. Villard über die Magnetokathodenstrahlen* (C. R. 138, S. 1593—1594. 1904). — Der Verf. teilt mit, daß die von ihm genauer studierten Erscheinungen der Magnetofriktion sich nicht auf die von Hrn. Villard als Magnetokathodenstrahlen bezeichnete Strahlung beziehen. Während die letzteren Erscheinungen an den gewöhnlichen Kathodenstrahlen beobachtet werden, welche senkrecht zu den Kraftlinien eines schwachen Magnetfeldes abgelenkt werden, besteht die Magnetofriktion darin, daß wenn die Kathodenstrahlen nicht von vornherein gerade senkrecht zu den Kraftlinien verlaufen, die Geschwindigkeitskomponente derselben senkrecht zu den Kraftlinien eine größere Geschwindigkeitsverminderung erfährt, als die Komponente in Richtung derselben, so daß die Kathodenstrahlen also, indem sie sich um die Kraftlinien schlingen, mit ihnen immer spitzere Winkel bilden. Bei Anwendung starker Magnetfelder fällt die Bahn der gewöhnlichen Kathodenstrahlen mit der Kraftlinienrichtung und mit der Bahn der Magnetokathodenstrahlen zusammen. P. E.

---

41. ***Ch. Fortin.*** *Über die elektrostatische Ablenkung der magnetokathodischen Strahlen* (C. R. 138, S. 1594—1596. 1904; Soc. franç. d. Phys. No. 215, S. 1—3. 1904). — Es wird durch Rechnung gezeigt, daß das Verhalten der Villardschen „magnetokathodischen Strahlen“ (vgl. voriges Ref.) im elektrostatischen Felde so ist, wie es für gewöhnliche Kathodenstrahlen, die sich in Spiralen um die Kraftlinien eines Magnetfeldes hinziehen, zu erwarten ist. K. T. F.

---

42. ***J. Borgmann.*** *Strahlartiges elektrisches Leuchten in verdünnten Gasen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 239—246. 1904). — Über die hier beschriebenen Erscheinungen ist nach anderen Veröffentlichungen bereits berichtet worden (vgl. Beibl. 27, S. 85, 466; 28, S. 39, 321, 779). W. K.

---

43. ***Cl. A. Skinner.*** *Das Elektrodengefälle in Gasen in seiner Beziehung zur Kontaktpotentialreihe* (Phil. Mag. (6) 8, S. 387—400. 1904). — Unter Drucken von 1—3 mm Hg und mit Stromstärken von 0,2 bis 3 Milliamp. wird für Platin, Silber, Gold, Kupfer, Stahl, Nickel, Wismut, Antimon, Zinn, Blei, Kadmium, Zink, Aluminium und Magnesium in Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff das Anoden- und Kathodengefälle bestimmt und aus den Beobachtungen vom Verf. der Schluß gezogen, daß der Kathodenfall in einem und demselben Gase für die verschiedenen Metalle in der Reihenfolge abnimmt, in welcher der elektropositive Wert des Metalls in der Spannungsreihe wächst, sowie daß der Anodenfall in der Reihenfolge abnimmt, in welcher der elektronegative Wert des Metalls in der Spannungsreihe wächst. Die Metalle waren in Scheibenform, mit Hartgummi isoliert, in eine drehbare Glasplatte eingesetzt und konnten durch Drehen der Glasscheibe unter eine Sonde aus Aluminiumdraht gebracht werden, welche sich am unteren Ende einer vertikalen Röhre befand. Für die Messungen des Anodenfalles hatte die Sonde sehr geringen Abstand von den Metallen, für die Messung des Kathodenfalles einen Abstand von 2 bis $2^1/_2$ cm. Den zahlreichen Diagrammen sind die folgenden *Schlußwerte* entnommen:

Metall	Wert in der Spannungsreihe	in Wasserstoff		in Stickstoff		in Sauerstoff	
		Kathodengefälle in Volt	Anodengefälle in Volt	Kathodengefälle in Volt	Anodengefälle in Volt	Kathodengefälle in Volt	Anodengefälle in Volt
Pt	77	400	18,1	255	18,8	360	22,2
Ag	83	408	18,7	261	18,9	?	?
Au	90	388	20,1	260,5	20,7	361	24,3
Cu	100	?	19,0	260,2	19,5	352	23,2
Fe	113	?	?	199	19,7	339	23,9
Ni	128	398	?	?	?	?	?
Bi	130	?	20,0	255	?	360	?
Sb	131	?	20,8	256	?	359	23,6
Sn	149	390	20,9	?	?	360	24,1
Pb	156	382	?	247	20,3	?	?
Cd	181	359	20,9	269	19,5	349	24,2
Zn	200	327	20,5	269	19,2	348	?
Al	223	270	?	220	22,1	302	24,0

K. T. F.

---

44. **E. Bose.** *Über die chemische Wirkung der Kathodenstrahlen* (Physik. ZS. 5, S. 329—331. 1904). — In einer nicht näher beschriebenen Versuchsanordnung wurde eine heißgesättigte Ätzkalilösung mehrere Tage der Wirkung von Kathodenstrahlen ausgesetzt und gefunden, daß dabei 10- bis 30 mal mehr Wasserstoff frei wurde als nach dem Faradayschen elektrolytischen Gesetze auftreten sollte; der Verf. berechnet, daß die Kathodenstrahlen auf Grund ihrer kinetischen Energie — etwa durch Dissoziation infolge von Erwärmung — das 1600 fache der elektrochemischen Wasserstoffmenge frei machen könnten und spricht die Ansicht aus, daß Kathodenstrahlen stets zweierlei Wirkung ausüben, eine elektrolytisch-chemische und eine dynamische; letztere Wirkung kann zu komplizierteren Erscheinungen Anlaß geben. In den Färbungen von Glas durch Becquerelstrahlen würde der dynamische Effekt überwiegen, während der chemische Effekt um so klarer hertreten müßte je langsamere Strahlen zur Anwendung kommen. K. T. F.

---

45. **F. Leininger.** *Über das Verhältnis der durch Kathoden- und Kanalstrahlen transportierten Ladungen zum Erregerstrom* (Phil. Mag. (6) 7, S. 180—199. 1904). — Ist

eine Übersetzung der zum Teile in Beibl. 28, S. 674 und weiter in 29, S. 187—188 referierten Dissertation. K. T. F.

---

46. ***R. J. Strutt.*** *Leitung von Elektrizität durch hohe Vakua, unter dem Einflusse von radioaktiven Substanzen* (Phil. Mag. (6) 8, S. 157—158. 1904). — Ein Wismutstab mit Radiotellur, welches nur α-Strahlen aussendet, wird ähnlich wie früher Radium in so hohem Vakuum aufgehängt, daß in einer parallel geschalteten Röntgenröhre keine Entladung mehr zustande kommen kann. Für Drucke zwischen 300 und 2 mm ist der Ladungsverlust des geladenen Stäbchens proportional mit dem Drucke. Im höchsten Vakuum war immer noch ein Ladungsverlust zu beobachten, und zwar für Elektrizität beiderlei Vorzeichens, der so groß war wie bei einem Druck von $^1/_4$ mm Hg zu erwarten wäre, und 100 mal größer als nach dem Gesetz von der Proportionalität des Druckes mit der Leitfähigkeit für das angewandte Vakuum sein konnte. Der Verf. meint, daß die Leitfähigkeit von Partikelchen herrühre, welche von der radioaktiven Substanz mit den α-Strahlen losgerissen werden. K. T. F.

---

47. ***O. Lehmann.*** *Das Vakuum als Isolator* (Boltzmann-Festschrift, S. 287—298. 1904). — Die mit sehr großen Räumen, Rezipienten von 60—70 cm Länge und 30 cm Durchmesser, durchgeführten Versuche führen den Verf. zu dem Urteil, daß bei Erhöhung der Spannung bis unmittelbar vor Eintritt der leuchtenden Entladung auch unvollkommenes Vakuum sich als vollkommener Isolator erweist, und daß keine auch nur schwache dauernde lichtlose Strömung eintritt, auch keine vorübergehende, welche zur Bildung einer positiven Lichtwolke um die Kathode führen würde. Daß eine solche Strömung mit Beginn der Entladung eintritt, wird als möglich hingestellt. Die Hittorfsche Beobachtung, daß die Entladung insofern von der Form des Gefäßes abhängt, als dasselbe groß genug sein muß, um den Kathodendunkelraum aufzunehmen, bestätigt sich; der Kathodenfall erwies sich entsprechend den Warburgschen Untersuchungen als unabhängig vom Drucke; er betrug selbst bei Verdünnungen von 0,001 mm Hg nur 400 Volt. K. T. F.

---

48. ***O. Lehmann.*** *Das Vakuum als Isolator* (S.-A. Verh. d. naturw. Ver. Karlsruhe 18, 26 S. 1904). — In diesem populären Vortrage wird dem Unterschiede des Newtonschen Kraftbegriffes (*Kraftzentrum*) vom Faradayschen (*Kraftachse*, die sich verlängern und verkürzen kann) ziemlich viel Raum gewidmet, eine Reihe charakteristischer Entladungserscheinungen vorgeführt und zum Schlusse die vorhergehende Arbeit erwähnt. Der Verf. schließt, „daß wir nicht einmal mit Sicherheit sagen können, ob sich das Vakuum wie ein vollkommener Leiter oder wie ein vollkommener Isolator verhält“. K. T. F.

---

49. ***W. Lessing.*** *Über Wechselstromentladungen* (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 340—342. 1904). — Es wurde geprüft, ob beim Betriebe von Entladungsröhren mit Wechselstrom von 50 Perioden die gleichen Strom- und Spannungsverhältnisse vorhanden sind wie bei Gleichstrom. Der Verlauf des Stromes mit der Zeit erwies sich stets als nahezu sinusförmig. Das Entladungspotential ist während jeder Phase konstant, solange die Kathode noch nicht völlig mit Glimmlicht bedeckt ist. Das gleiche gilt vom Kathodenfall. Bei totaler Bedeckung der Kathode ist hingegen der Verlauf des Kathodenfalls sinusförmig. Der Anodenfall zeigte sich während jeder Phase als konstant. Das Ergebnis ist also: Entladungen bei niedriger Frequenz zeigen während einer Phase dieselben Erscheinungen wie bei Gleichströmen, wenn sie auch manchmal durch Nachwirkungen aus der vorangegangenen Periodenhälfte getrübt werden. Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung, wie sie nach H. Ebert (Wied. Ann. 65, S. 782. 1898) bei höheren Frequenzen auftritt, findet nicht statt. K. U.

---

50. ***J. Stark.*** *Zündung des Lichtbogens an Metalloxyden* (Physik. ZS. 5, S. 81—83. 1904). — Zwischen Querelektroden aus reinem oder oxydiertem Metall, die sich im Wege des Glimmstromes einer Vakuumröhre befinden, wird ein Lichtbogen zustande gebracht und in den dafür nötigen Bedingungen eine Bestätigung dafür erblickt, daß die Existenzbedingung des Lichtbogens in einer höheren Temperatur der kathodischen Strombasis zu suchen ist. K. T. F.

---

51. ***E. Weintraub.*** *Untersuchung des Lichtbogens in Metalldämpfen in einer evakuierten Röhre* (Phil. Mag. (6) 7, S. 95—124. 1904; Electrician 55, S. 338—349. 1905). — Die im Forschungslaboratorium der General Electric Company, Schenektady, N. Y. ausgeführte Arbeit bestätigt die Aronsschen Versuche über die Quecksilberbogenlampe und zielt darauf ab, die Lampe zur Gleichrichtung von Wechselstrom zu benützen. Die Entzündung wird in neuartiger Weise dadurch herbeigeführt, daß in der Lampe drei Elektroden, zwei aus Quecksilber, die sich nahe beieinander befinden, und eine aus Graphit oder Eisen angebracht werden und zwischen ersteren beiden durch Klopfen Stromübergang vermittelt wird; es tritt dann sofort auch zwischen der Anode, die weit entfernt sein kann, und einer der Quecksilberelektroden Stromübergang ein, wobei diese als Kathode dient. Diese muß erst, wie etwa durch den genannten Hilfstrom „aktiv" gemacht werden. Ein dünner Kohlefaden, der von der Anode ausgehend gegen die Kathode zu hängt, erhöht noch die Sicherheit der Entzündung. Je höher das Vakuum getrieben wird, um so günstiger sind die Resultate mit der Lampe, da dann eine kleinere Menge trägen Quecksilberdampfes oder Gases zugegen ist, die sich an der Elektrizitätsleitung nicht beteiligt. Lampen mit Kathoden aus Kalium oder Natrium oder Amalgamen derselben gaben unabhängig von der Art der Anode eine gesamte Polarisationsdifferenz von 8 Volt und ein Gefälle im Lichtbogen von 0,8 Volt pro Zentimeter, also ähnliche Verhältnisse wie die Quecksilberlampe. Durch Verwendung der Polarisationsspannung, die hauptsächlich an der Kathode auftritt, und einer parallel zur Röhre geschalteten Reaktanz gelingt es in verschiedener Weise Wechselstrom gleichzurichten.

K. T. F.

---

52 u. 53. ***A. P. Wills.*** *Die Leitung von Elektrizität durch Quecksilberdampf* (Phys. Rev. 18, S. 319—320. 1904). — *Die Leitung von Elektrizität in Quecksilberdämpfen* (Ebenda 19, S. 65—89. 1904). — Die beiden Mitteilungen enthalten Studien an Hewittschen Quecksilberlampen, deren Röhrendurchmesser von 2 bis 9 cm variierten, und welche mit Strom von 1 bis 8 Amp. gespeist wurden. In diesen Röhren wurde der erste negative Dunkelraum um so kürzer (7 bis 2 cm), je

größer die Stromdichte war. Die mit Thermosäulen gemessenen Temperaturen in der positiven Säule betrugen 100 bis 300° C. In einer Röhre von 1,9 cm Durchmesser sank der Anodenfall von 6,5 Volt bei 1,25 Amp. und 123° C. auf 4,6 Volt bei 3,25 Amp. und 243° C. Der Kathodenfall, der sich unabhängig vom Strom erwies, wird zu ungefähr 5 Volt angegeben; bei Stromstärken bis zu 100 Amp. wurde eine gesamte Elektrodenspannung von nur 7,5 Volt beobachtet. Mittels einer durch einen Ventilator getriebenen Warmluftheizung konnte der Einfluß der Dampfspannung (Werte nach Hertz aus der gemessenen Temperatur genommen) auf die Stromstärke bei gegebener Spannung in verschieden weiten Röhren ermittelt werden. Aus den vielen Einzelversuchen leitet der Verf. die Formel ab:

$$H = a\left(b + \frac{1}{\sqrt{J}}\right)\left(c + \frac{1}{\sqrt{D}}\right)\left\{p + \frac{2}{D} + \frac{1}{\sqrt{D}}\right\} + \alpha,$$

in der H das Potentialgefälle in Volt pro Zentimeter, J die Stromstärke in Ampère, D den Röhrendurchmesser in Zentimeter, p den Dampfdruck in Millimeter Hg bedeuten. Die „Konstanten" a, b, c und α ändern sich sprungweise bei einer gewissen Spannung des Dampfes $p' = 4 \,.\, \sqrt[4]{J} / \sqrt{D}$ und haben folgende Werte:

	unterhalb p	oberhalb p
a	0,0545	0,150
b	0,775	0,398
c	1,71	0,122
α	0,100	0,370

Auf Grund dieser Formel werden Diagramme für die Abhängigkeit der Stromstärke vom Spannungsgefälle und vom Durchmesser der Röhre angegeben, welche zeigen, daß mit wachsender Stromstärke und wachsendem Durchmesser der Röhre das Spannungsgefälle mit fortwährend geringer werdender Änderung kleiner wird. Bei 8 Amp. beträgt es in Röhren von 2 cm Durchmesser 0,5, in Röhren von 8 cm Durchmesser, 0,3 Volt pro Zentimeter, bei 1 Amp. in denselben Röhren 0,73 bez. 0,415 Volt pro Zentimeter. Wenn Durchmesser und Stromstärke groß sind, gilt die einfache Formel:

$$H = a\,b\,c \,.\, p + \alpha.$$

K. T. F.

54. *G. W. Pierce. Über den Cooper-Hewitt-Quecksilberunterbrecher* (Proc. Am. Acad. 39, S. 389—412. 1904; Phys. ZS. 5, S. 426—437. 1904). — Der Verf. studiert die Wirkungsweise der von Cooper-Hewitt konstruierten Form der Quecksilberbogenlampe, welche dazu bestimmt ist, an Stelle einer Funkenstrecke für die drahtlose Telegraphie und auch beim Hervorrufen hochgespannter Entladungen mit dem Teslatransformator Verwendung zu finden. Um zunächst einen direkten Vergleich der Vakuumfunkenstrecke mit dem Funken in Luft zwischen festen Metallelektroden zu erhalten, mißt der Verf. mit einem von Fleming für oszillierende Ströme angegebenen Galvanometer die Intensität der Zeichen, welche in einem Empfängerkreis mit den beiden Funkenstreckenformen im Senderkreise erhalten wird. Es findet sich für die besondere Form der Schwingungskreise, daß die Galvanometerablenkungen bei der Quecksilberlampe etwa viermal größer sind als die unter denselben Verhältnissen mit einer Iridiumfunkenstrecke zu erzielenden. Besonders vorteilhaft erweist sich auch die Quecksilberlampe für die Abstimmung von Schwingungssystemen aufeinander und für die Messung von Kapazitäten und Selbstinduktionen, da sie besonders scharfe Maxima und große Regelmäßigkeit der Ausschläge liefert. Als wesentlicher Vorteil gegenüber der Funkenstrecke in Luft ist die Tatsache zu bezeichnen, daß die Geschwindigkeit, mit der sich das nichtleitende Verhalten einer Vakuumfunkenstrecke nach dem Durchgang der Entladung wieder einstellt, eine sehr große ist, so daß sich der mit dem Transformator verbundene Kondensator wieder auf hohes Potential laden und auf diese Weise wieder schnell eine große Reihe von Schwingungen ausführen kann. Es geht dies sehr deutlich hervor aus einem Vergleich von Photogrammen, welche mit Hilfe eines rotierenden Spiegels für beide Funkenstrecken erhalten worden sind.

Zur Messung des durchschnittlichen Widerstandes der Vakuumfunkenstrecke wird eine kalorimetrische Methode benutzt, wie sie ähnlich von Battelli und Magri angewandt wurde. Es zeigt sich, daß der Widerstand des Funkens mit wachsender Kondensatorkapazität abnimmt, und daß dasselbe bei abnehmender Induktanz des Entladungskreises der Fall ist. Im übrigen ist der gefundene Widerstand etwa 3—4 mal kleiner, als ihn

Lindemann für gewöhnliche Funken angibt, und etwa ebenso groß wie die von Battelli und Magri für 2 mm lange Luftfunken ermittelten Widerstände.

Um das Vakuum des Quecksilberunterbrechers in geeigneten Grenzen variieren zu können, hat der Verf. das Vakuumgefäß derart umgeändert, daß die beiden Quecksilbermenisken durch angebrachte Schlauchverbindungen gesenkt und gehoben werden können, während ein Glashahn am Kopf des Gefäßes den Abzug der Luft zu regulieren gestattet. A. Bck.

---

55. ***J. Stark.*** *Quecksilber als kathodische Basis des Lichtbogens* (Physik. ZS. 5, S. 750—771. 1904). — Damit der Lichtbogen bestehen kann, muß in seiner kathodischen Strombasis eine intensive Emission negativer Elektronionen infolge hoher Temperatur stattfinden. Im Widerspruch hierzu steht scheinbar die Tatsache, daß der Lichtbogen flüssiges Quecksilber als Kathode haben kann. Nach Ansicht des Verf. nun besteht die hohe Temperatur nur an der wirklichen Basis des Lichtbogens, welche bei 3 Amp. ca. 10 qmm groß ist, und außerdem nur an der äußersten Oberfläche des Quecksilbers. Zum Beweise führt er folgenden Versuch an. Ein Messingrohr von 0,7 mm Stärke diente als Kathode für einen Lichtbogen, während durch das Rohr ein starker Wasserstrom getrieben wurde. Obwohl nun das Messing an der Basis des Lichtbogens verdampft, bleibt das aus der Röhre austretende Wasser kalt. — Aus spektroskopischen Beobachtungen zieht der Verf. den Schluß, daß in der kathodischen Basis des Lichtbogens das flüssige Quecksilber die Temperatur der Gelb- bis Weißglut besitzt. W. V.

---

56. ***O. Schott.*** *Über eine neue Ultraviolett-Quecksilberlampe* (Mitteil. 379 a. d. Glaswerk Schott & Gen. 10 S. Jena 1905). — Die neue Quecksilberlampe für ultraviolettes Licht — Uviollampe genannt — wird aus einem für die kurzwelligen Strahlen besonders durchlässigen Glase hergestellt. Bei 220 Volt Netzspannung muß die Lampe mindestens eine Länge von 130 cm haben, um eine günstige Energieausnutzung zu erzielen. Die Zündung erfolgt durch Kippen der Lampe. Photometrisch wurde im günstigsten Falle mit einer 220 Volt Lampe von 178 cm Länge und 19 mm Durchmesser die Ökonomie 0,64 Watt/Kerze

gemessen. Auf 1 qcm Lampenfläche kamen dabei 2,5 H.K. Nach Messungen mittels Thermosäule von Pflüger und Ladenburg ist die Energie der ultravioletten Strahlen ungefähr gleich der Energie der sichtbaren Strahlen. Von besonderem Vorteil dürfte sich die beschriebene Lampe bei photographischen Arbeiten, bei der Prüfung der Echtheit von Farbstoffen und endlich bei der Finsenschen Behandlung von Hautkrankheiten erweisen.

W. V.

---

57. ***O. Lummer* und *E. Gehrke*. *Über eine Kadmiumamalgamlampe aus Quarz*** (ZS. f. Instrk. 24, S. 296—298. 1904). — Da sich die Lebensdauer einer aus Glas hergestellten Kadmiumamalgamlampe als sehr gering herausgestellt hatte, haben die Verf. mit gutem Erfolge versucht, die Lampe aus Quarz herzustellen. Die Lampe muß zunächst mit einer Bunsenflamme vorgewärmt werden, dann kann die Zündung durch Kippen oder auch nach dem Hewittschen Verfahren erfolgen. Es erwies sich als passend, die Lampe während des Brennens dauernd mit einem Bunsenbrenner zu erhitzen, die Lebensdauer kommt dann derjenigen einer Quecksilberlampe gleich. Die Farbe des Lichtes schwankt zwischen weißlich-blau und grünlich-weiß. Neben den sehr hellen Quecksilberlinien treten im Spektrum auch die Kadmiumlinien, besonders 509 $\mu\mu$ mit beträchtlicher Helligkeit hervor.

W. V.

---

58. ***W. Mitkiewicz*. *Über die geringste, zur Aufrechterhaltung des Voltabogens erforderliche elektromotorische Kraft*** (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 259—263. 1904). — Daß zur Erzeugung und Aufrechterhaltung des Kohlenbogens eine relativ hohe Spannung erforderlich ist, hat seinen Grund darin, daß an der Kathode eine sehr hohe Temperatur herrschen muß und daß die Spannung im Stromkreise die Gegenspannung des Lichtbogens übertreffen muß. Gewöhnlich ist die Temperatur an der Anode weit höher als an der Kathode des Lichtbogens und deshalb fällt die Resultante der E.M.K. des Bogens der Richtung nach mit der anodischen E.M.K. zusammen, wirkt daher dem Strome entgegen. Wird jedoch die Temperatur der Kathode höher als diejenige der Anode, so kehrt die resultierende E.M.K. ihr Vorzeichen um. Dementsprechend könnte man bei beliebig niedriger Spannung im

Stromkreise den Lichtbogen erhalten, falls nur die Kathode auf genügend hoher Temperatur gehalten wird. In der Tat gelang es, wenn die als Kathode dienende Kohle im Sauerstoffgebläse glühend gemacht wurde, den Lichtbogen bei 2 Volt Spannung und 2 Amp. Stromstärke aufrecht zu erhalten.

H. P.

---

59. **C. Heinke.** *Untersuchungen am Wellenstromlichtbogen* (Verh. d. Ver. z. Beförd. d. Gewerbefleißes 83, S. 403—428. 1904). — Unter Wellenstrom versteht der Verf. einen durch Überlagerung eines Wechselstromes über einen Gleichstrom erhaltenen unsymmetrisch zur Nulllinie verlaufenden Strom, wie er z. B. bei Verwendung von mechanischen oder elektrolytischen Unterbrechern in einem Gleichstromkreise entsteht. Ähnlich wirkt ein Lichtbogen mit parallel geschalteter Selbstinduktion und Kapazität. Der Verf. hat zunächst untersucht, ob auch für Ströme dieser Art die Schwingungsformel $\omega = (L.C)^{-1/2}$ gültig ist. Im Gegensatz zu Banti fand er, daß die Formel tatsächlich zutrifft, wenn man nur für Kapazität und Selbstinduktion die in diesem Fall wirksamen Werte einführt. Die verhältnismäßig kleinen Abweichungen zwischen den gemessenen und berechneten Werten erklärt der Verf. durch den Umstand, daß die Ladestromstärke im parallel geschalteten Kondensator keine reine Sinusschwingung ist und daß dieselbe nicht mit der Form der Wechselspannung übereinstimmt. — Ferner hat der Verf. sehr interessante Versuche über das Verhalten von Meßinstrumenten bei hohen Wechselzahlen angestellt. Er findet, daß richtige Werte für diese hohen Periodenzahlen nur mit Hitzdrahtinstrumenten, sofern dieselben keinen Nebenschluß besitzen und mit Torsionsdynamometern mit dauernd senkrechter Stellung der Spulenachsen zu erhalten sind. Direkt zeigende Dynamometer mit veränderlicher Neigung der Spulenachsen liefern völlig unbrauchbare Angaben. Weicheiseninstrumente (Amp. Meter) sind unzuverlässig, sie zeigen meist zu wenig, können unter Umständen aber richtig und sogar zu viel zeigen. Voltmeter mit Spulenwickelung, dynamometrische und Weicheiseninstrumente zeigen nur Bruchteile der wahren Spannung an; der induktive Widerstand dieser Instrumente wird bei der hohen Wechselzahl derart erhöht, daß nur ein kleiner Teil der normalen Stromstärke hindurchfließt. Be-

sonderes Interesse bietet das Verhalten der Wattmeter bei den hohen Wechselzahlen. Der Verf. hat für die älteren Torsionswattmeter die anzubringenden Korrektionen in längerer Untersuchung bestimmt. Er zeigt, daß die Kapazität des bifilaren Vorschaltwiderstandes von großer Bedeutung ist. — Der letzte Teil der Arbeit beschäftigt sich unter anderem mit der Kapazität bifilarer Widerstände, besonders mit dem Verhältnis der Kapazität eines solchen Widerstandes bei offenen und geschlossenen Drahtenden. Untersuchungen über die Abhängigkeit des wirksamen Wertes der Kapazität im Schwingungskreise von der Größe $\omega = 2\pi n$ führten zu keinem Resultat; ein eindeutiger Zusammenhang beider Größen war nicht nachzuweisen. Es scheinen hier die Stromstärke im Lichtbogen und die Länge des Bogens von Einfluß zu sein. Zum Schluß geht der Verf. auf die Frage ein, ob im Lichtbogen eine elektromotorische Gegenkraft oder nur ein Ausgleichswiderstand wirksam ist. Er schließt aus seinen Beobachtungen besonders der großen Phasenverschiebung zwischen Stromstärke und Spannung auf eine Polarisationskapazität. W. V.

---

60. ***J. B. Whitehead und H. D. Hill.*** ***Messung von Selbstinduktionen*** (Sill. J. (4) 19, S. 149—164. 1905). — Im Jahre 1898 hat Rowland (Phil. Mag. (5) 14, S. 66. 1898; vgl. auch Beibl. 22, S. 500) etwa 26, zum großen Teil auf der Wheatstoneschen Brückenmethode beruhende Schaltungen angegeben zur Messung von Selbstinduktion, Kapazität und gegenseitiger Induktion. Die Verf. haben sich nun die Aufgabe gestellt, diese Methoden systematisch zu untersuchen, um festzustellen, wieweit sie geeignet wären, insbesondere Selbstinduktionen mit genügender Genauigkeit darzustellen. Die mit Hilfe reiner Sinusströme von bekannter Frequenz und einem Elektrodynamometer ausgeführten Beobachtungen, welche zum großen Teil darin bestanden, daß induktionsfreie Widerstände in den Zweigen der Brücke so lange verändert wurden, bis die Phasendifferenz zwischen den beiden Strömen in der festen und der beweglichen Spule des Elektrodynamometers 90° betrug, führten zu folgendem Resultat: Mit Ausnahme der Methoden 14, 3 und 25 besitzen die Rowlandschen Schaltungen zu wenig Empfindlichkeit. Die zuerst von Oberbeck angegebene Methode 14 erweist

sich dagegen als die beste zur absoluten Messung von Selbstinduktionen, welche bis 0,2 Proz. Genauigkeit erreichen läßt. Eine sehr gute und einfache Methode ist außerdem 25, welche bis 1 Proz. Genauigkeit liefert; ebenso ist die Methode 3 sehr empfindlich, die Selbstinduktionen mit Kapazitäten zu vergleichen gestattet. Bezüglich der verschiedenen Schaltungen muß natürlich auf das Original verwiesen werden. A. Bck.

---

61. *O. Heaviside. Das Laden eines Kabels durch einen Kondensator und Widerstand* (Electrician 54, S. 394—397. 1904). — Der Verf. behandelt im Anschluß an seine in „Elektromagnetische Theorie" gegebene Berechnung des Wellenverlaufs längs eines Kabels den speziellen Fall, daß ein Kabel durch einen angelegten Kondensator und einen Widerstand geladen wird. Zunächst werden die Formeln entwickelt ohne Berücksichtigung der Selbstinduktion des Kabels, und danach wird auch diese in der Praxis nicht zu vernachlässigende Größe eingeführt. A. Bck.

---

62. *L. Amaduzzi. Über einige Erscheinungen, die bei der Entladung eines Induktors beobachtet werden* (N. Cim. (5) 8, S. 425—427. 1904). — Im Primärkreis eines Ruhmkorffschen Induktionsapparats befinden sich hintereinander ein Hitzdrahtamperemeter, eine variable Selbstinduktion, ein Flüssigkeitswiderstand ($CuSO_4$-Lösung mit Cu-Elektroden), ein gewöhnlicher Unterbrecher und ein Wehneltunterbrecher. In Nebenschluß befindet sich ein Voltmeter. Die Sekundärspule führt zu einem Funkenmikrometer mit auswechselbaren Elektroden. Es wurde meistens eine Zinkspitze einer Kohlenscheibe gegenübergestellt. Der Verf. beobachtet, daß bei einer Steigerung des Widerstandes im Primärkreis (durch Vergrößerung des Abstandes der Cu-Elektroden) der flammenartige Charakter der Entladung in geradlinige Funken übergeht, worauf bei noch größerem Widerstand die Flammenerscheinung wieder einsetzt. Werden die Cu-Elektroden noch weiter voneinander entfernt, dann geht keine Entladung mehr über. Vergrößert man noch weiter den Widerstand des Primärkreises, dann erscheinen die Funken noch einmal, worauf schließlich, gleichzeitig mit dem Aufhören der Tätigkeit des Wehneltunterbrechers die Entladung aufhört.

Ähnliche Wirkungen bringt eine Vergrößerung der Selbstinduktion hervor. Es ist gleichgültig, ob mit Gleich- oder Wechselstrom gearbeitet wird. S. G.

---

63. *E. Castelli. Experimentelle Untersuchungen über die harmonischen Obertöne stationärer elektrischer Wellen* (N. Cim. (5) 8, S. 161—170. 1904). — In Fortsetzung einer älteren Arbeit (Beibl. 28, S. 630) studiert der Verf. die in den Sekundärdrähten eines Lecherschen Schwingungskreises auftretenden Wellen, indem er unter gleichzeitiger Benutzung variabler Brücken ein Funkenmikrometer zum Aufsuchen maximaler Spannungsdifferenzen auf den beiden Drähten verschiebt. Er konstatiert das Bestehen einer Reihe von Obertönen, die alle einen Spannungsbauch am freien Ende der Sekundärdrähte besitzen und teilweise dem Primär-, teilweise dem Sekundärsystem angehören. A. Bck.

---

64. *W. Lébédinsky. Über die Verringerung der Periode elektrischer Oszillationen, welche die Verminderung der Strahlung begleitet* (J. de Phys. (4) 4, S. 92—96. 1905). — Der Verf. verwendet zwei Schwingungskreise, die aus je einer Leydner Flasche bestehen, deren Belegungen durch ein rechteckiges Drahtstück in Verbindung stehen, das für den Oszillator, der durch einen Ruhmkorff aufgeladen wird, eine Funkenstrecke enthält, während beim zweiten Schwingungskreis, der als Resonator dient und deshalb zwischen den beiden Flaschenbelegungen eine kleine Meßfunkenstrecke enthält, das Drahtrechteck durch Verschieben eines Bügels verändert werden kann. Wird vor den Oszillator ein metallischer Schirm geschoben, so wird dadurch die Strahlung beträchtlich vermindert, und gleichzeitig zeigt die Einstellung des Resonators eine Verringerung der Periode der Schwingungen. Ebenso zeigt sich eine Verringerung der Periode, wenn die Funkenstrecke durch Radiumstrahlen bestrahlt und dadurch die Strahlung verringert wird. Wieweit die mitgeteilten Experimente rein sind, um Schlüsse zuzulassen, müssen weitere Beobachtungen erst ergeben. A. Bck.

---

65. ***C. A. Chant.*** *Experimente über die Aufnahme elektrischer Wellen durch Drähte* (Sill. J. (4) **18**, S. 403—419. 1904). — In ganz ähnlicher Weise wie früher (Beibl. **28**, S. 790) untersucht der Verf. die Angaben eines an das Ende von Empfangsdrähten angelegten magnetischen Detektors, wenn bei konstanter Erregung 1. sowohl die Länge des Sendedrahtes als diejenige des Empfängers stufenweise variiert, 2. der Abstand und die Stellung des Empfangsdrahtes vom Sender verändert, 3. ein beliebiger Kohärer in den offenen Empfängerkreis eingeschaltet und 4. der einfache Marconisender als Erreger benutzt wird, während im Vorhergehenden außerdem die Anordnungen von Braun und von Slaby-Arco zur Verwendung kamen. Die mitgeteilten Kurven, welche zum Teil Bekanntes enthalten, lassen erkennen, in welcher Weise die Resonanz des Empfängers von den vorbezeichneten Variationen abhängt und für welche Wellenlängen sie ausgesprochen besteht. Da der gegenseitige Abstand von Geber und Empfänger nur 1—3 m beträgt, so können die Resultate wohl kaum auf die Fälle in der Praxis übertragen werden. A. Bck.

---

66. ***A. Slaby.*** *Die Abstimmung funkentelegraphischer Sender. Vierte Mitteilung* (Elektrot. ZS. **25**, S. 1085—1091. 1904). — Im Anschluß an seine früheren Mitteilungen über denselben Gegenstand (Beibl. **29**, S. 320) behandelt der Verf. die Dämpfung in der Funkenstrecke, soweit sie von der Stromstärke abhängig ist, und zeigt, daß diese Dämpfung wesentlich herabgesetzt werden kann, wenn für eine Stromverstärkung Sorge getragen wird, welche von der Ladung des Sendegebildes unabhängig ist. Das Mittel hierzu ergibt sich durch Anlegen einer Zusatzkapazität an den Sender, welche derart zu wählen ist, daß der durch Aufladen derselben in der Funkenstrecke sich überlagernde zweite Strom mit dem Sendestrom in genau gleicher Frequenz und Phase schwingt. Dadurch erfährt die ursprüngliche Wellenlänge keine wesentliche Änderung, falls die Belastung in einem Spannungsknoten, am geeignetsten in der geerdeten Funkenstrecke, erfolgt. Eine geringe Zunahme der Wellenlänge bis etwa 2 Proz. ist zwar unvermeidlich, weil die Selbstinduktion der Funkenstrecke sich ändert. Für die Fernwirkung erweist sich ebenfalls die Kuppelung durch die

Funkenstrecke am vorteilhaftesten, weil dann die beiden Kreisen gemeinsame Selbstinduktion möglichst klein ist. Das Vorstehende setzte voraus, daß die Dämpfungen der gekuppelten Schwingungswege elektrisch vollkommen gleichwertig seien. Da aber tatsächlich im allgemeinen die Dämpfung des Senderkreises größer sein wird als diejenige des belastenden Kondensatorkreises, so findet in dem gekuppelten System eine Störung der Resonanz beider Teile statt, welche der Verf. zu korrigieren versucht.

A. Bck.

---

67. **F. Braun.** *Sender mit verminderter Dämpfung* (Elektrot. ZS. 25, S. 1121—1122. 1904). — Der Verf. stellt in einem Brief an die Redaktion der genannten Zeitschrift fest, daß die von Slaby (Beibl. 29, S. 320) gemachten Mitteilungen über die Abhängigkeit des Funkenwiderstandes von der Kapazität und vom Elektrodenmaterial, ebenso über den Einfluß der Funkenlänge auf die Dämpfung schon vor Jahren durch Kaufmann bekannt wurden, und daß eine Vergrößerung der Senderenergie oder Verringerung der Dämpfung durch Unterteilung der Funkenstrecke viel früher von ihm erreicht wurde. Slaby zeigt in einer daran anschließenden Antwort nur seine von vorstehendem genommene Kenntnis an.

A. Bck.

---

68. **G. Seibt.** *Läßt sich in der drahtlosen Telegraphie der Empfänger auf die beiden Wellen des Senders abstimmen?* (Elektrot. ZS. 25, S. 1111—1113. 1904). — Die üblichen Senderanordnungen in der drahtlosen Telegraphie liefern im allgemeinen, wie Abraham gezeigt hat, zwei kräftige Schwingungen von verschiedenen Perioden, auf deren eine lediglich die Abstimmung des Empfängerkreises erfolgt. Nach den Gesetzen der elektrischen Resonanz wird aber der Empfänger auf die Erregerschwingungen dann am intensivsten ansprechen, wenn er gleichfalls zwei Eigenschwingungen besitzt, welche mit denen des Senders in Bezug auf Periodenzahl übereinstimmen. Dies geht besonders deutlich hervor aus einer Überrechnung der Strom-, Spannungs- und Energieverteilung zwischen den beiden Senderwellen, welche ergibt, daß die Spannungsamplituden der beiden Schwingungen einander gleich sind, daß dagegen die Stromamplitude der schnelleren Schwingung um das Verhältnis der Wellenlängen größer ist als die der langsameren. Die Doppelabstimmung,

durch welche danach etwa das Doppelte der vorher nutzbaren Energie gewonnen wird, läßt sich nach den Betrachtungen des Verf. erreichen durch Einschaltung eines Kondensators in die Erdleitung und durch Vergrößerung der Selbstinduktion der Kuppelungsspule des Empfängerkreises, wodurch der Kuppelungsfaktor desselben vergrößert und demjenigen des Erregersystems gleichgemacht wird. A. Bck.

---

69. *G. Benischke. Über den Einfluß der Unterteilung einer Funkenstrecke und der Kapazität auf Funkenentladungen* (Elektrot. ZS. 26, S. 1—7. 1905). — Bezugnehmend auf die dritte Mitteilung von Slaby (Beibl. 29, S. 320) über den Dämpfungswiderstand von Funkenstrecken, bespricht der Verf. die Konstruktion von Spannungssicherungen, welche in der Praxis zur Ableitung von Überspannungen in elektrischen Anlagen benutzt werden. Es wird gezeigt, daß eine gute Spannungssicherung so beschaffen sein muß, daß sie trotz hoher Empfindlichkeit einen so starken Dämpfungswiderstand besitzt, daß die Entladung der Überspannung aperiodisch erfolgt. Sie muß demnach gerade die entgegengesetzte Eigenschaft haben wie eine gute Funkenstrecke für funkentelegraphische Zwecke, sie darf also nur eine einzige Funkenstrecke enthalten, und der Stromkreis soll möglichst wenig Kapazität besitzen. In anderer Weise macht sich eine große Kapazität bei Isolationsprüfungen mit Transformatoren unangenehm geltend dadurch, daß sie mit der Selbstinduktion der Apparate einen Schwingungskreis bildet und dann die Schlagweite der Funken in Luft beträchtlich über die der Elektrodenspannung entsprechende Funkenlänge erhöht, so daß besonders an den Stellen Durchschlagen der Isolation eintritt, wo vorher Vorentladungen im Sinne Walters (Drudes Ann. 10, S. 393. 1903) stattfanden. A. Bck.

---

70. *M. Duddell. Messung schwacher Wechselströme von hoher Frequenz* (Soc. franç. de Phys. No. 220, S. 6—7. 1905). — Es werden zwei thermische Apparate beschrieben. Der erste besteht aus einem tordierten feinen Platin-Silberband, dessen Torsion durch die Erwärmung des hindurch geschickten Stromes sich ändert. Die Änderung der Torsion wird mit Fernrohr und Spiegel beobachtet.

Bei dem zweiten Apparat erwärmt der zu messende Strom einen Widerstand. Die ausstrahlende Wärme trifft auf einen Rahmen von Wismut und Antimon, der in einem magnetischen Felde schwingt. Die durch die Erwärmung des Widerstandes erzeugten Thermoströme bewirken eine erhebliche Ablenkung des Rahmens. Wchl.

---

71. **M. C. Camichel.** *Ein thermisches Amperemeter mit Quecksilber* (C. R. 139, S. 363—364. 1904). — Der Apparat besteht aus zwei Gefäßen mit Quecksilber, die zur Stromzu- und -ableitung dienen. Die Gefäße sind durch eine dünne Röhre verbunden. Letztere ist von dem Gefäß eines Thermometers umgeben. Der zu messende Strom wird eine Minute durch den Apparat geschickt und alsdann die Temperaturerhöhung gemessen. Die Eichung des Apparats geschieht empirisch. Wchl.

---

72. **K. E. F. Schmidt.** *Hitzdrahtinstrumente mit Spiegelablesung* (ZS. f. Instrk. 25, S. 10—14. 1905). — Der Verf. benutzt zur exakten Messung von Strömen mit einigen tausend Perioden in der Sekunde Hitzdrahtinstrumente, die sich von den gebräuchlichen Instrumenten dieser Art nur durch möglichst einfache Führung des Hitzdrahtes, zur Vermeidung wesentlicher Störungen durch Induktion, und durch Anbringung einer Spiegelablesung unterscheiden. Zur Erreichung guter Konstanz der Ausschläge ist es nötig, die Instrumente vor den eigentlichen Messungen einige Minuten mit einer Stromstärke zu belasten, welche nahe der maximal zulässigen liegt. Der höchste Grad der Genauigkeit ist zu erreichen, wenn die Schaltungen so eingerichtet werden, daß zum Zweck der Eichung ohne Stromunterbrechung von Wechsel- auf Gleichstrombelastung übergegangen werden kann. Ein zur Erweiterung des Meßbereichs anzulegender Nebenschluß ist derart einzurichten, daß beide Stromzweige streng symmetrisch zu den Verzweigungspunkten liegen. A. Bck.

---

73. **Perkins.** *Vergleichung zweier verschiedener Gebrauchsarten von Galvanometern* (Sill. J. 18, S. 53—55. 1904). — Es wird die Frage behandelt, ob bei Messungen von Wider-

standsänderungen, wie z. B. von Selenzellen, die Brücken- oder Serienschaltung eine empfindlichere Anordnung ergibt. Zur Lösung dieser Frage wird für beide Fälle der Empfindlichkeitsgrad, — Differentialquotient aus Änderung des Stromes zur Änderung des Widerstandes, — bestimmt. Als Resultat ergibt sich: die Serienschaltung ist vorteilhafter, wenn der Galvanometerwiderstand kleiner als das 24-fache des Widerstandes der Selenzelle ist. Ferner ist für die Brückenschaltung die Berechnung für diejenigen Widerstände der Brückenzweige vorgenommen, welche der Anordnung die größtmöglichste Empfindlichkeit verleihen. Der Verf. weist darauf hin, daß in der bereits früher von Heaviside in Electrical papers Vol. I angegebenen Lösung für das gleiche Problem ein Fehler unterlaufen ist, und daß ferner Heaviside nicht den Empfindlichkeitsgrad der Anordnung bestimmt hatte. Wchl.

Allgemeines.

74. **W. Donle.** *Lehrbuch der Experimentalphysik für Realschulen und Realgymnasien. Dritte verbesserte Auflage* (379 S. m. 420 in den Text gedr. Abbild. u. 560 Übungsaufgaben. geb. M 3,60. Stuttgart, F. Grub, 1905). — Da die Neuauflage, abgesehen von einer kleinen Vermehrung des Figurenmaterials, nach Einteilung und Umfang des Lehrstoffes mit der zweiten Auflage in völliger Übereinstimmung geblieben ist, kann auf die Besprechung dieser letzteren (Beibl. 28, S. 157) verwiesen werden. Einigen der dort angedeuteten Verbesserungsvorschlägen ist in der neuen Auflage stattgegeben worden. In einer Neuauflage möchten wir noch einer Richtigstellung begegnen: Auf S. 175 § 206 muß die Überschrift *richtig* lauten „Selbsterregende Influenzmaschine von *Holtz*".

Das den einzelnen Kapiteln angefügte Aufgabenmaterial ist einer Neudurchrechnung und Korrektur unterzogen worden. A. D.

---

75. *Berichte über einzelne Gebiete der angewandten physikalischen Chemie. Herausgegeben von der Deutschen Bunsen-Gesellschaft* (100 S. Berlin, Deutscher Verlag, 1904). — An-

läßlich des fünften internationalen Kongresses für angewandte Chemie (1903) hat die Deutsche Bunsen-Gesellschaft ein Anzahl von Berichten über einzelne wichtige Fragen der angewandten physikalischen Chemie veranlaßt, die in dem vorliegenden Hefte in einer Sonderausgabe veröffentlicht werden. Es genügt die Titel dieser Berichte namhaft zu machen: Foerster, Über die Anwendung der Elektrolyse zur Darstellung anorganischer Verbindungen. — Brandeis, Über die Anwendung der Elektrolyse in der Industrie der anorganischen Produkte. — Elbs, Über die Bedeutung der Elektrolyse für die präparative organische Chemie. — Buchner, Über die Bedeutung der Elektrochemie für die organische Technik. — Bodländer, Über die technische Bedeutung der Katalyse. — Bredig, Die Prinzipien der elektrischen Endosmose und damit zusammenhängende Erscheinungen des kolloidalen Zustandes. — Graf Botho Schwerin, Über technische Anwendung der Endosmose. — Danneel, Die quantitative Fällung und Trennung von Metallen durch Elektrolyse. — Nissenson, Die quantitative Fällung und Trennung von Metallen durch Elektrolyse. W. K.

---

76. *J. Lorscheid. Lehrbuch der anorganischen Chemie. 16. Auflage* (325 S. Freiburg, Herdersche Verlagsbuchh. 1904).— Die 16. Auflage des Buches, das sich für den Anfangsunterricht in Chemie großer Beliebtheit zu erfreuen scheint, ist durch Aufnahme der Resultate vieler neuer Arbeiten erheblich erweitert und verbessert worden. Das Werkchen könnte noch wesentlich gewinnen, wenn die jetzt am Schluß zusammengestellten theoretischen Betrachtungen an geeigneter Stelle in den jetzt streng gesonderten speziellen Teil hinein verarbeitet würden. Von Einzelheiten ist zu erwähnen, daß man die Überchromsäure nach dem Arbeiten von Wiede und von Muthmann als CrO_5H formuliert, und daß man den Niederschlag aus $Co(NO_3)_2$ und KNO_2 in essigsaurer Lösung als ein Komplexsalz $K_3Co(NO_2)_6$ auffaßt. Daß die gesamte Theorie der elektrolytischen Dissoziation auf zwei Seiten, und zwar auf den letzten, abgehandelt ist, erscheint recht bedauerlich. Str.

---

77. *Schule der Pharmazie. Band III: Physikalischer Teil, bearbeitet von K. F. Jordan* (284 S. ℳ 4,00. Berlin, J. Springer,

1905). — Trotz der gedrängten Darstellung ist diese Einführung in die Physik von vorbildlicher Sorgfalt und Klarheit und im einzelnen vielfach eigenartig. Mit Rücksicht auf die Leser, für die das Werk bestimmt ist, ist den einzelnen Wissensgebieten ungleich bemessener Raum zugeteilt worden. Die Wägungen und Dichtebestimmungen z. B. werden ziemlich eingehend besprochen, dagegen die Akustik auf $6\,^1/_2$ Seiten erledigt.

Unter der Kürze, finde ich, hat die Verständnismöglichkeit des Abschnittes über Kristallsysteme (S. 25—32) gelitten. — Auf S. 205 wäre eine Bemerkung am Platze, was man unter „hohem" und „niedrigem" Potentiale versteht. — Auf S. 216 findet sich die veraltete Angabe: „Die Geschwindigkeit des elektrischen Entladungsschlags der Leydener Flasche beträgt 464000 km in der Sekunde." — Das Schlußkapitel der Elektrizitätslehre handelt von den Kathodenstrahlen, den Röntgenstrahlen, den Radiumstrahlen und schließlich von den „Strahlen elektrischer Kraft", worunter die Hertzschen Wellen gemeint sind. Diese Anordnung halte ich für bedenklich und den hervorgehobenen von Hertz übernommenen Ausdruck für verfehlt, wenn man dem Worte „Strahl" seine bisherige Bedeutung als Bahn diskreter oder kontinuierlich verbreiteter Objekte beläßt. Kann man das Poyntingsche Theorem aus didaktischen Gründen nicht in die Darstellung aufnehmen — was nicht meine Meinung ist —, so möge man von Wellen elektromagnetischer Kräfte reden, nachdem man vorausgeschickt hat, daß jedes veränderliche elektrische Feld ein magnetisches bedingt und umgekehrt.

K. U.

---

78. *E. G. A. ten Siethoff. Handleiding bij het mikrophysisch onderzoek van Urine. (Anleitung zur mikrophysischen Analyse des Harns)* (N. Verh. Bataafsch Genootschap (2) 5, S. 1—308. 1904). — Diese Abhandlung soll den Zweck erfüllen, den praktischen Arzt mit den physischen, speziell optischen Untersuchungsmethoden bei der mikroskopischen Analyse des Harns vertraut zu machen. Sie enthält dementsprechend, außer einer allgemeinen und historischen Einleitung, eine ziemlich vollständige geometrische und optische Kristallographie, welche 149 Seiten ausfüllt. Der Verf. hat dabei sehr wenig physikalische Kenntnisse vorausgesetzt; ob dem Leser, den er sich gedacht hat, aber die geometrischen Betrachtungen

geläufig sein werden, erscheint dem Ref. zweifelhaft. Die Behandlungsweise unterscheidet sich nicht beträchtlich von der in den bekannten Lehrbüchern üblichen, nur wird statt des Elastizitätsellipsoids ein Ellipsoid der Brechungsindizes angewandt. Bei den instrumentellen Hilfsmitteln wird besonders die Nützlichkeit der von Schroeder van der Kolk eingeführten gläsernen Halbkugel als Objektträger betont; der Verf. hat sich zur Bestimmung der Achsenbilder einen Kondensor aus drei Linsen anfertigen lassen, von denen der obere ebenfalls eine Halbkugel ist und zum Drehen des Objekts benutzt wird. — Der optischen Kristallographie folgt ein Abschnitt über Lösungen ein anderer über mikrochemische Untersuchungsmethoden.

Der zweite Teil der Arbeit, S. 173—308, enthält die Anwendung der beschriebenen Methoden auf 43 verschiedene Körper, welche mit Ausnahme des letzten alle im Harn auftreten. Bei jedem dieser Körper wird die Kristallform ausführlich beschrieben und der Nachweis für die richtige Deutung geliefert durch Bestimmung der Auslöschungsrichtungen, Kristallwinkel, Interferenzbilder, Achsendispersion etc. Bisweilen findet man auch Angaben über das pathologische Vorkommen einzelner Gebilde. Die Isolierung der verschiedenen Körper aus dem Harn ist nur in den wenigsten Fällen angegeben; auch hat sich der Verf. bemüht, so weit wie möglich nur physikalische Isolierungsmethoden zu benützen. — Neu gefunden wurden ein Doppelsalz Ureumnitrat-Natriumnitrat und Verbindungen Ureum-Chlornatrium und Ureum-Chlorammonium, während Magnesiumphosphat als häufig vorkommender Bestandteil erkannt wurde.

Der Abhandlung sind 14 Tafeln mit einer Fülle von sehr guten Figuren beigefügt und außerdem fünf farbige Tafeln, angefertigt nach Aquarellen, welche das Aussehen der wichtigsten Kristalle unter dem Polarisationsmikroskop darstellen.

van E.

---

79. ***F. Goppelsroeder.*** *Studien über die Anwendung der Kapillaranalyse 1. bei Harnuntersuchungen, 2. bei vitalen Tinktionsversuchen* (VI u. 198 S. m. 130 lithograph. u. 12 Lichtdrucktafeln. Erschienen als Band XVII der Verhandl. der Naturf. Gesellschaft in Basel. — Basel 1904). — Über die kapillaranalytische Methode des Verf. ist früher berichtet worden (Beibl. **11**, S. 754; **14**, S. 99). Eine zusammenfassende

Darstellung seiner früheren Versuche ist in einem starken Bande der Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel 1901 erschienen (vgl. Beibl. 26, S. 740). In der vorliegenden, nicht minder umfangreichen Veröffentlichung hat der in der Weiterführung seiner Versuche unermüdliche Verf. neues, höchst reichhaltiges Material über die Anwendung seiner Methode auf gewisse Spezialfragen in größter Ausführlichkeit niedergelegt. Wir müssen uns mit dem Hinweis auf diese Veröffentlichung begnügen, da die behandelten Fragen ganz außerhalb des Interessenkreises dieser Zeitschrift liegen.

W. K.

---

80. ***A. Martens* und *M. Guth*. *Das Königliche Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin auf dem Gebäude der Domäne Dahlem beim Bahnhof Groß-Lichterfelde West*** (380 S. Berlin, J. Springer, 1904). — Bei Gelegenheit der Übersiedelung des Prüfungsamtes in das neue, erweiterte Heim haben der Direktor und der Bauleitende diese prächtig ausgestattete Denkschrift herausgegeben. Es wird in großen Zügen die unter vielen Hindernissen und Beschränkungen vor sich gegangene Entwickelung der Versuchsanstalt beschrieben, sowie ihre bisherige Tätigkeit; alsdann kommen die neue Anlage und die reiche Betriebseinrichtung zur eingehenden Darstellung. Im Schlußwort bringt der Direktor unter anderem zum Ausdruck, daß vor allen Dingen Bedacht genommen werden müsse, neben dem rein geschäftlichen Betriebe für die wissenschaftlichen Aufgaben einen breiteren Raum als bisher zu schaffen und demgemäß in Zukunft größere eigene Mittel für wissenschaftliche Forscherarbeiten zur Verfügung zu stellen. Die Physik hat ein lebhaftes Interesse, daß dieser Wunsch und diese Mahnung in Erfüllung gehe. Denn es sind vielfach fruchtbare Probleme, die das praktische Bedürfnis heranbringt.

K. U.

F. E. Nipher*. *Gegenwärtige Probleme in der Physik der Materie (Vortrag in der Physikal. Sektion des Internationalen Kongresses für Kunst und Wissenschaft, S.-A. 24 S.).

B. Weinberg*. *Die Einteilung der allgemeinen physikalischen Arbeiten an der Odessaer Universität (Sapiski der Odessaer Naturforscher-Ges. 27, S. 41—49. 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, [illegible]
Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 15.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

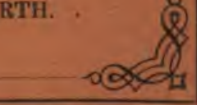
Band 29. Heft 15.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.





Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.

Preis des Jahrgangs (= 24 Hefte) ℳ 24.—

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. R. Apt in Col. Grunewald bei Berlin (At.)
Prof. Dr. M. Le Blanc in Karlsruhe (M. Le Blanc)
Dr. E. Brunner in Greifswald (E. Br.)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
Dr. F. Dreyer in St. Petersburg (F. D.)
Prof. Dr. K. T. Fischer in München (K. T. F.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Dr. R. Gans in Tübingen (Gans.)
Dr. S. Guggenheimer in München (S. G.)
Dr. F. Hasenöhrl in Wien (Hl.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Prof. Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (H. Kffn.)
Dr. H. Konen in Bonn a. Rh. (Kn.)
Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.)
Dr. H. Mache in Wien (Mc.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P.)
Dr. M. Reinganum in Münster i. W. (M. R.)
Dr. Clemens Schäfer in Breslau (Cl. Sch.)
Dr. Egon Ritter v. Schweidler in Wien (Schwd.)
Dr. W. Strecker in Greifswald (Str.)
Dr. S. Valentiner in Charlottenburg (S. V.)
Dr. Ing. W. Vöge in Hamburg (W. V.)
Ingenieur Weichsel in Pittsburg (Wchl.)

1905. BEIBLÄTTER № 15.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. *H. Devaux. Über die kritische Dicke von festen und flüssigen Körpern, welche in möglichst kleine Schichten ausgezogen werden* (J. de Phys. (4) 3, S. 450—453. 1904). — Durch Ausbreitung auf Wasser werden aus Olivenöl, Seife und Ölsäure Häutchen hergestellt, deren Dicken bis herab zu 1 $\mu\mu$, für letztere beiden noch weniger gehen. Verkleinert man eine auf Wasser ausgebreitete Ölschicht, so nimmt deren Oberflächenspannung erst langsam ab, bis die Dicke 1 bis 2 $\mu\mu$ geworden ist; dann tritt plötzlich bei nur geringer Oberflächenverminderung eine starke Verminderung der Oberflächenspannung ein. Es wird daher eine Dicke von 1 bis 2 $\mu\mu$ für kritisch für die Oberflächenspannung einer Substanz angesehen. *Feste*, dünne Lamellen werden hergestellt, indem Spermaceti oder Paraffin in Benzin gelöst auf Wasser gebracht werden. Nach Verdunsten des Benzins bleibt ein festes Häutchen zurück, wie durch Bestäuben der Oberfläche mit Talkum und Darüberhinblasen nachzuweisen ist, dessen Dicke gleichfalls nur 1 $\mu\mu$ beträgt. Für CuS, HgS, PbS, AgJ, Stearinsäure, Spemaceti, Olivenöl, Albumin ergaben sich Dicken, die zwischen 0,4 und 8 $\mu\mu$ lagen und nahezu mit den nach einer Nernstschen Formel (Theoret. Chemie S. 394—395. 1900) gerechneten Moleküldurchmessern übereinstimmen. Es wird daher geschlossen, daß die besprochene kritische Dicke den Molekulardurchmesser vorstellt. Bei Verdünnung der festen Häutchen ließ sich keine Verflüssigung, eher eine Zerstäubung beobachten, und es scheint somit kein Übergang von fest zu flüssig zu bestehen und der Unterschied zwischen diesen Aggregatzuständen im Molekül zu liegen. K. T. F.

2. ***H. T. Barnes, E. H. Archibald und D. McIntosh.*** *Molekulargewichtsbestimmungen mit Hilfe von Platinthermometern* (J. Amer. chem. soc. 27, S. 47—49. 1905). — Gelegentlich der Molekulargewichtsbestimmungen einiger in flüssigen Gasen gelöster Stoffe konstruierten die Verf. einen auch zur Anwendung bei tiefen Temperaturen (etwa -80°) geeigneten, mit Platinthermometer versehenen, modifizierten Beckmannschen Gefrierapparat.

Unter einem Platinthermometer (über das Arbeiten mit demselben vgl. Barnes, Trans. Roy. Soc. Series A, S. 199. 1902; Barnes u. Mc Intosh Phil. Mag. 6, S. 350—352. 1903; Beibl. 28, S. 554) ist ein feiner, etwa 1 m langer, aufgerollter Platindraht zu verstehen. Temperaturänderungen werden aus der gleichzeitigen Widerstandsänderung jenes Drahtes berechnet. Die angewandte Methode ist eine Kompensationsmethode mit Wheatstonescher Brücke. Zwei Zweige derselben sind gebildet durch zwei gleiche Gefrierapparate, in denen sich zwei genau gleiche Platinthermometer befinden, die beiden anderen Zweige bestehen in einer Brücke. Verschiebung der Brücke um 1,670 cm entspricht 1° C., so daß die zu erreichende Genauigkeit etwa $^{1}/_{30}{}^{\circ}$ C. beträgt. Die beiden Gefrierapparate werden zuerst mit dem reinen Lösungsmittel beschickt, die Nullstellung des Galvanometers notiert, dann im einen Apparat die zu untersuchende Substanz aufgelöst und die Verschiebung gemessen, die notwendig ist, um beim Gefrierpunkt der Lösung das Galvanometer wieder auf null zu bringen. G. J.

---

3. ***H. Moissan und Chavanne.*** *Über einige physikalische Konstanten des Calciums und über das Calciumamalgam* (C. R. 140, S. 122—127. 1905). — Das von den Werken in Bitterfeld dargestellte Calcium enthält etwa 99,3—99,6 Proz. reines Metall. Als Verunreinigungen kommt in geringer Menge Chlor in Form eingeschlossener Blasen vor, dann Silizium, Aluminium und Spuren von Natrium und Eisen; es zersetzt Wasser langsam, doch wird die Zersetzung beschleunigt durch Zusatz von Goldchlorid, Platinchlorid etc. Der spezifische Widerstand ist 105×10^{-8}; setzt man die spezifische Leitfähigkeit des Silbers gleich 100, so ist die des Calciums gleich 15,6 bei $+20^{\circ}$. Bei Schmelzpunktsbestimmung beobachtet man ein

Weichwerden bei 790—795°; der wirkliche Schmelzpunkt liegt bei 810°. Das spezifische Gewicht ist 1,548. In Quecksilber lassen sich etwa 2,5 g Ca auf 100 g Hg lösen; die Masse erstarrt dabei kristallinisch. Durch besondere Vorsichtsmaßregeln gelingt es eine in hexagonalen Prismen kristallisierende Verbindung in reiner Form zu erhalten. Die Analysen lassen auf die Formel Hg_8Ca schließen, was einem Calciumgehalt von 2,44 Proz. entspricht. Bei einem geringeren Calciumgehalt, etwa 2 Proz., kristallisieren Nadeln aus, aus denen sich indes keine reine Verbindung isolieren läßt. Die prismatische Verbindung, im Vakuum erhitzt, verliert Quecksilber bis zu einem Gehalt von 10 Proz. Calcium; es liegt dann eine poröse graue Masse vor, die Wasser äußerst heftig zersetzt. G. J.

---

4. **H. Copaux.** *Vergleich der physikalischen Eigenschaften des reinen Kobalts und Nickels* (C. R. 140, S. 657—659. 1905). — Verf. bestimmte Dichte, Härte, Schmelzpunkt, spezifische Wärme (zwischen 20—100°), elektrischen Widerstand nebst Temperaturkoeffizient und die zum Bruch erforderliche Belastung des reinsten Kobalts und Nickels. Beim Schmelzen oxydieren sich beide Metalle sehr stark, beim Kobalt wurde dies vermieden, indem bis unmittelbar vor dem Erkalten H_2 eingeleitet wurde; für Nickel war auch dies nicht ausreichend, die untersuchten Stücke wurden daher aus dem Pulver gepreßt, geschmiedet und in Wasserstoff ausgeglüht. F. K.

---

5. **E. Maey.** ***Das spezifische Volumen als Bestimmungsmerkmal chemischer Verbindungen unter den Metalllegierungen. II. Auf Grund neuer Beobachtungen der Dichte einiger Legierungen*** (ZS. f. phys. Chem. 50, S. 200—218. 1904; vgl. Beibl. 28, S. 718 und 26, S. 25). — Unter 13 untersuchten Legierungen werden durch Knicke in den Volumkurven (Zusammensetzung —spezifisches Volumen) folgende acht chemischen Verbindungen in mehr oder weniger guter Übereinstimmung mit den von andern auf andern Wegen erhaltenen Ergebnissen nachgewiesen oder wahrscheinlich gemacht: Sb_3Zn_2, Sb_2Cd_3, $SbAg_3$, $SbCu_3$, $AgZn_4$, $AgCd_2$ oder $AgCd_3$, $CuCd_2$, AgHg. Ferner ergibt sich, daß man das spezifische Volumen von Legierungen, die

nur mechanische Gemenge sind, auf 1 Proz. genau nach der Mischungsregel berechnen kann. E. Br.

---

6. *E. Cohen und E. Goldschmidt. Physikalisch-chemische Studien am Zinn. IV* (ZS. f. phys. Chem. 50, S. 225—237. 1904). — Nachdem Cohen in früheren Arbeiten (Beibl. 24, S. 172, 756; 25, S. 4, 341; 26, S. 546) die als „Zinnpest" bekannte Umwandlung des weißen (tetragonalen) Zinns in graues unter 20° studiert hat, weisen nun die Verf. nach, daß das insbesondere durch Elektrolyse mit schwachen Strömen erhaltene tetragonale Zinn keine von dem gewöhnlichen, aus der Schmelze erhaltenen Zinn verschiedene Modifikation ist und daß sein kleineres spezifisches Gewicht auf eingeschlossenen Elektrolyten zurückzuführen ist. Außer den beiden genannten existiert mit Sicherheit nur noch eine rhombische Modifikation, die bei langsamer Abkühlung der Schmelze entsteht, also wohl bei Temperaturen zunächst unter dem Schmelzpunkt stabil ist. Der Umwandlungspunkt in tetragonales Zinn liegt nach verschiedenen Beobachtungen (u. a. über die Abhängigkeit der Ausflußgeschwindigkeit von der Temperatur) dicht bei 200°, die Verf. nehmen ihn aber auf Grund einer nach Meinung des Ref. unrichtigen Überlegung (S. 236, Anm. 1) zu 170° an. E. Br.

---

7. *W. Kurbatow. Über die Struktur des gehärteten Stahls* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, S. 1529—1539. 1904; 37, S. 169—180. 1905). — Die bis jetzt angewandten Ätzmittel zur Untersuchung der Struktur von Stahl haben sich nicht genügend bewährt, da bei ihrer Anwendung einige Strukturbestandteile nicht scharf, oder garnicht hervortreten. Dem Verf. gelang es einige neue Ätzmittel zu finden, welche die Struktur des Stahls besser zum Ausdruck bringen. Es sind dies: 1. eine 4 proz. Salpetersäurelösung (1,3) in Isoamylalkohol und 2. 20 proz. konzentrierte Salzsäure in Isoamylalkohol + $^1/_3$ Vol. einer gesättigten Lösung von Nitranilin in Äthylalkohol. Mittels dieser Reaktive gelang es die Plattenstruktur des Nickelstahls nachzuweisen.

Zum Nachweis der Sorbit- bez. Troostitkomponenten scheinen am geeignetesten folgende Reaktive: 1. je ein Teil 4 proz. Salpetersäure in Eisessig, Methyl-, Äthyl- und Isoamylalkohol.

2. Drei Teile einer gesättigten Nitrophenollösung auf ein Teil 4 proz. Salpetersäure in Äthylalkohol gelöst. Ätzversuche an gehärtetem und angelassenem Stahl zeigten, daß im Stahl von chemischen Individuen wahrscheinlich nur Graphit, α-, β-, γ-, δ-Ferrit und Cementit (Fe_3C) enthalten sind. *Troostit* bez. Sorbit ist als feste Lösung von Graphit in den verschiedenen Ferriten aufzufassen. Die Dunkelfärbung wird auf Ausscheiden gelöst gewesenen Kohlenstoffs zurückgeführt. Da *Martensit* beim Ätzen nur schwach gefärbt wird, so liegt es nahe anzunehmen, daß er keinen freien Kohlenstoff enthält, also wahrscheinlich eine feste Lösung von Cementit in γ-Ferrit ist. Beim Anlassen geht er in Cementitplättchen über, auf denen sich Ferrit absetzt. *Austenit* scheint eine Lösung von Cementit in δ-Ferrit zu sein, denn bei höheren Temperaturen und plötzlichem Härten ersetzt er teilweise den Martensit. F. D.

---

8. *E. Ariès. La Statique Chimique* (251 S. 10 Frcs. Paris, Librairie Scientifique A. Hermann, 1904). — Als Grundlage für seine Betrachtungen über das chemische Gleichgewicht hat der Verf. das Prinzip der virtuellen Änderungen genommen, das aus den beiden Fundamentalsätzen der Thermodynamik, dem „Satz von der Erhaltung und dem der Entwertung oder Zerstreuung der Energie", hervorgeht. Aus diesem Prinzip entwickelt er durch eine Kette von Schlüssen die ganze Theorie der chemischen Gleichgewichte. Einen besonderen Vorzug in der Darstellungsweise gegenüber den das gleiche Thema behandelnden deutschen Büchern hat der Ref. nicht finden können. M. Le Blanc.

---

9. *W. Nernst. Chemisches Gleichgewicht und Temperaturgefälle* (Boltzmann-Festschrift, S. 904—915. 1904). — Herrscht in einem Raume, in dem verschiedene gasförmige, miteinander reagierende Molekülgattungen sich befinden, ein starkes Temperaturgefälle, so wird das Gleichgewicht nicht durch das Massenwirkungsgesetz in der gewöhnlichen Form dargestellt, sondern es tritt ein Zusatzglied auf, das abhängt vom Diffusionskoeffizienten, dem Temperaturgefälle und der Beschleunigung, mit der das Gleichgewicht mit der Temperatur sich verschiebt. Der physikalische Grund für die Gleichgewichtsverschiebung besteht darin, daß der Partialdruck der auf der einen Seite der Reaktions-

gleichung stehenden Moleküle mit der Temperatur steigt, der auf der anderen befindlichen sinkt; infolgedessen tritt eine Diffusion beider Molekülarten im entgegengesetzten Sinne auf, die bewirkt, daß die Änderung des Gleichgewichtes im Temperaturgefälle geringer ist, als die gewöhnlichen Formeln des Gleichgewichtes verlangen. Die aufgestellte Gleichung gibt die exakte Formulierung des Prinzips der kaltwarmen Röhre von Deville. Die Formel ist ohne weiteres auf Lösungen zu übertragen, für die jedoch, wie auch resultatlose Versuche bestätigten, wegen der geringen Diffusionsgeschwindigkeit nur sehr kleine Abweichungen vom gewöhnlichen Gleichgewichte zu erwarten sind. Die Überlegungen ließen sich jedoch auf einem anderen Wege prüfen. Die Diffusion der verschiedenen Molekülarten gegeneinander im Temperaturgefälle ist mit einem Wärmetransport verbunden, für ein im Dissoziationszustande befindliches Gas lagert sich daher über die gewöhnliche Wärmeleitung eine neuartige. Diese wird für den speziellen Fall der Dissoziation $N_2O_4 = 2\,NO_2$ berechnet. Die quantitative Prüfung der Gleichungen an den Versuchen von Magnanini, der auf Grund qualitativer, gemeinsam mit dem Verf. angestellter Betrachtungen die auffallend große Wärmeleitfähigkeit des sich dissoziierenden Stickstoffdioxyds entdeckt hatte, sowie an Versuchen von Magnanini und Zunino ergab eine besonders in Anbetracht der unsicheren Versuchsdaten recht gute Bestätigung der Theorie. F. K.

---

10. ***A. Ponsot.*** *Die Faktoren des Gleichgewichts; Kapillardruck und Schwere* (C. R. 138, S. 803—806. 1904). — Verf. behandelt vom Standpunkt der Phasenregel den Einfluß des Kapillardruckes und der Schwere auf das Gleichgewicht. F. K.

---

11. ***K. v. Wesendonk.*** *Über die thermodynamische Herleitung der physikalisch-chemischen Gleichgewichtsbedingungen* (Physik. ZS. 5, S. 521—525. 1904). — Der Verf. findet in den meisten Darstellungen der thermodynamischen Gleichgewichtsbedingungen entweder Mangel an Allgemeinheit oder Mangel an Übersichtlichkeit, und weist auf die hiervon freie Methode von C. Neumann hin (Leipz. Ber. 1891, S. 143). Nach einem Überblick über die Resultate dieser Arbeit zeigt

er, daß sich die Sätze von Gibbs über die Gleichheit der chemischen Potentiale derselben Substanz in verschiedenen Phasen nach derselben Methode ableiten lassen. M. R.

---

12. *P. Saurel. Über die Stabilität des Gleichgewichtes einer homogenen Phase* (J. phys. Chem. 8, S. 325—334. 1904). — Ableitungen, die in der Form verschieden, in den Resultaten gleich sind mit denen von W. Gibbs (Trans. Conn. Akad. 3, S. 156—172. 1876). M. R.

---

13. *P. Saurel. Über die Stabilität des Gleichgewichtes von bivarianten Systemen* (J. phys. Chem. 8, S. 436—439. 1904). — Bei n unabhängigen Bestandteilen ist die innere Beschaffenheit eines Systems von $n+1$ Phasen durch eine Variable (z. B. Temperatur oder Druck) vollständig bestimmt (univariantes System); Entropie, bez. Volumen des Systems haben einen größeren oder kleineren Wert, je nach der Größe der gewählten Werte der unabhängigen Bestandteile. Der Verf. weist nun mit Zugrundelegung der Tatsache, daß ein stabiles Gleichgewicht nur bestehen kann, falls das thermodynamische Potential einen möglichst kleinen Wert besitzt die Richtigkeit der Sätze nach: Wächst die Entropie bei zu-(ab-)nehmender Masse der $i$ten Phase, dann kann das bivariante System, bei dem die $i$te Phase fehlt, nicht sich im stabilen Gleichgewicht befinden, wenn bei gegebenem Druck die Temperatur des Systems höher (niedriger) ist, als die zu dem gegebenen Druck gehörende Temperatur des univarianten Systems. Nimmt das Volumen ab bei zu-(ab-)nehmender Masse der $i$ten Phase, so kann das betreffende bivariante System sich nicht im stabilen Gleichgewicht befinden, wenn bei gegebener Temperatur der Druck größer (kleiner) ist als beim univarianten System. S. V.

---

14. *C. Engler und J. Weissberg. Kritische Studien über die Vorgänge bei der Autoxydation* (204 S. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1904). — Die Verf. bezeichnen das Buch als „einen Versuch, die Autoxydationsvorgänge unter dem einheitlichen Gesichtspunkte der Anlagerung molekularen Sauerstoffs einer kritischen Behandlung zu unterziehen und auf Grund

des individuellen Additionsvermögens der autoxydabeln Körper eine natürliche Systematik derselben zu schaffen", und man kann den Versuch wohl als gelungen bezeichnen. Eine eingehende Besprechung des reichen Inhaltes würde einen viel zu breiten Raum beanspruchen, so daß nur auf das Inhaltsverzeichnis hingewiesen werde kann, das folgende Hauptabschnitte enthält: 1. Geschichtliches; 2. Allgemeine Betrachtungen über die Vorgänge der Autoxydation und Systematik derselben; 3. Direkte Autoxydation; 4. Indirekte Autoxydation; 5. Autoxykatalyse; 6. Die Beeinflussungen der Autoxydation; 7. Rolle des Sauerstoffs im lebenden Organismus. Str.

---

15. ***J. Brode.*** *Die Oxydation des Jodions zu Hypojodit als Zwischenstufe einiger Reaktionen* (ZS. f. phys. Chem. **49**, S. 208—216. 1904). — Als Resultat der Ausführungen wird dargestellt, daß die Geschwindigkeit der drei Reaktionen 1. $2\,H_2O_2 = 2\,H_2O + O_2$ (unter Jodionkatalyse in neutraler Lösung); 2. $H_2O_2 + 2\,HJ = 2\,H_2O + J_2$ (in saurer Lösung) und 3. $H_2O_2 + 2\,Na_2S_2O_3 + 2\,H = 2\,H_2O + Na_2S_4O_6 + 2\,Na$ (unter Jodionkatalyse in verdünnter saurer Lösung) derselben Geschwindigkeitsfunktion $dx/dt = K . c_{H_2O_2} . c_{J'}$ folgt und daß die Konstanten bei 2. und 3. gleich und halb so groß als bei 1. sind. Als Grund hierfür wird angesehen, daß in allen drei Fällen die Geschwindigkeit der gleichen Zwischenreaktion (wohl $H_2O_2 + J' = H_2O + OJ'$) gemessen wird und daß bei 1. in einer zweiten unmeßbar rasch verlaufenden Zwischenreaktion das zuerst gebildete Produkt von neuem mit einem Molekel H_2O_2 reagiert. Fch.

---

16. ***H. von Jüptner.*** *Beiträge zur Theorie des Generator- (oder Luft-) und des Wassergases* (Samml. chem. u. chem.-techn. Vortr. 11, Heft 11/12. S. 415—474. Stuttgart, F. Encke, 1904). — Es ist in der Tat lediglich Theorie, die der Verf. hier gibt, und zwar in der Weise, daß ein nur geringer Nutzen für den Praktiker zu erhoffen ist. Es wird eigentlich nur der „ideale Fall" in Betracht gezogen, d. h. es wird angenommen, daß sich völliges Gleichgewicht hergestellt hat. Der Einfluß verschiedener Faktoren, wie Temperatur und Druck auf das Gleichgewicht und die volumprozentische Zusammensetzung, wird in bekannter

Weise bestimmt und in vielen Tabellen berechnet. Da nun aber in der Praxis wohl kaum jemals Gleichgewicht vorhanden ist, sondern die Reaktionsgeschwindigkeit eine hervorragende Rolle spielt, so dürfen die errechneten Resultate nur mit großer Vorsicht von dem Praktiker benutzt werden, wenn sie nicht zu Irrtümern Veranlassung geben sollen. Dieser Gesichtspunkt hätte unbedingt schärfer betont werden müssen.

Sodann hätten die Grundlagen der Rechnung, die verschiedenen spezifischen Wärmen der reagierenden Stoffe, auf ihre Sicherheit genauer geprüft werden sollen, zumal die Resultate bis auf mehrere Dezimalen genau angegeben sind. Die benutzten Werte scheinen mir zum Teil nicht glücklich gewählt worden zu sein. M. Le Blanc.

---

17. *G. Bredig und E. Epstein. Geschwindigkeit der chemischen Selbsterhitzung (Adiabatische Reaktionskinetik)* (ZS. f. anorg. Chem. 42, S. 341—352. 1904). — Es werden die Gleichungen aufgestellt für die in einem adiabatischen Systeme, dessen gesamter Raum im gleichförmigen Zustande sich befindet, durch eine chemische Reaktion nach einer bestimmten Zeit oder nach einem bestimmten chemischen Umsatz eintretende Temperaturänderung. Hierzu benutzen die Verf. das Massenwirkungsgesetz, die die Änderung des Geschwindigkeitskoeffizienten mit der Temperatur wiedergebende Gleichung von van't Hoff-Arrhenius und die „kalorimetrische“ Gleichung. In der letzteren wird zunächst die Reaktionswärme und die Wärmekapazität des Systems als konstant angenommen. Da das Integral in geschlossener Form nicht angebbar, diente zur Berechnung die Simpsonsche Regel. Die erhaltenen Gleichungen werden geprüft an der von Bredig und J. H. Walton jr. untersuchten exothermischen Reaktion: $2\,H_2O_2 = 2\,H_2O + O_2$; diese zeigt in wässeriger Lösung unter dem katalytischen Einflusse von KJ, d. h. mittels einer Zwischenreaktion den Verlauf der Reaktionen erster Ordnung. Die beobachteten Zeiten, welche zur Erreichung bestimmter Temperaturen zwischen 26—56° erforderlich sind, stimmen mit den berechneten gut überein, ferner zeigen die Beobachtungen, wie die Theorie verlangt, ein Maximum der Selbsterhitzungsgeschwindigkeit. Die Gleichungen werden schließlich erweitert unter Annahme einer Abhängigkeit

der Reaktionswärme und der Wärmekapazität des Systems von der Temperatur. F. K.

---

18. *A. Hantzsch. Über Absorptionsgeschwindigkeit zwischen festen und gasförmigen Stoffen* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 289—329. 1904). — Pseudosäuren und Pseudobasen können im Gegensatz zu echten Säuren und Basen Salze nur bilden unter intramolekularer Umlagerung. Die Erwartung, daß diese Verschiedenheit auch bei der Absorption gasförmiger Basen durch feste Säuren, bez. gasförmiger Säuren durch feste Basen zutage treten würde, fand der Verf. bestätigt, indem nur die echten Säuren und Basen ein einfaches, durch bestimmte Gleichungen darstellbares Verhalten in bezug auf die Absorptionsgeschwindigkeit zeigten. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, daß der feste Körper, fein gepulvert und mit Glaspulver oder -wolle untermischt, der Einwirkung von NH_3, bez. HCl ausgesetzt, und die Absorption eudiometrisch gemessen wurde. Daß hierbei die festen Körper für die Gase vollkommen durchdringlich sind und auch völlig in Salze umgewandelt werden, wurde durch Vorversuche festgestellt. Bei der Einwirkung der unvermischten Gase wird durch die Absorption die Konzentration, bez. der Partialdruck derselben nicht merklich geändert, gleichviel ob sie im Überschuß oder in äquimolekularer Menge vorhanden sind. Mit indifferenten Gasen vermischt wurde NH_3 entweder in so großem Überschuß angewandt, daß auch jetzt die Konzentration konstant blieb, oder in äquimolekularer Menge, so daß sich der Partialdruck merklich änderte. Verf. bemerkt, daß es sich bei diesen Vorgängen allerdings um Reaktionsgewindigkeit in heterogenen Systemen handelte, auf welche die nur für homogene Systeme gültigen Gleichungen nicht anwendbar sind. Da jedoch auch die Stärke der Säuren, bez. Basen sich dabei geltend mache, so erscheine es vorläufig als, wenn auch inkorrekt, so doch zweckmäßiger, die Gleichungen der homogenen Systeme anzuwenden, da immerhin ein oberflächlicher Parallelismus bestehe. Tatsächlich ergaben die Versuche mit konstantem Partialdruck ganz gute Konstanten nach der Gleichung der Reaktionen erster Ordnung, die mit sich änderndem Partialdruck nach der Reaktionsgleichung zweiter Ordnung. Äußere Versuchsbedin-

gungen, wie die Menge des beigemischten Glases, Verdünnung der Gase etc. beeinflußt natürlich die Größe der Konstanten. Diese unterscheiden sich bei den stärkeren Säuren, wie Salizylsäure, Monochlor-, Trichloressigsäure, Benzoesäure etc. nicht sehr voneinander, indem hier ein oberer Grenzwert zu existieren scheint, bei den schwachen Säuren, wie Phenole etc., deren Stärke durch Leitfähigkeitsmessungen kaum oder überhaupt nicht mehr festgestellt werden kann, ordnen sie sich nach der Stärke der Säuren. F. K.

---

19. *A. Quartaroli. Über die Reaktionsgeschwindigkeit in wässeriger Lösung in der Nähe des Punktes der maximalen Dichte* (Gazz. chim. 34, S. 505—516. 1904). — Der Verf. prüft experimentell die Frage, ob die Anomalie, welche die verschiedensten physikalischen Eigenschaften des Wassers, bez. wässeriger Lösungen in der Nähe des Dichtemaximums des Wassers bei 4° zeigen, auch in bezug auf die Reaktionsgeschwindigkeit der Verseifung des Methyl- und Äthylesters durch KOH existiert. Er findet diese Erwartung bestätigt. Durch Zusatz von Methyl- oder Äthylalkohol wird mit dem Dichtemaximum die Lage dieser Anomalie um einige Grade nach unten verschoben. Außerhalb der anormalen Zone wird, wenigstens in dem untersuchten Intervall von 20°, die Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Temperatur recht gut durch die Formel von Berthelot ($d \log K / d T =$ konst.) dargestellt. F. K.

---

20. *G. Bredig und E. Wilke. Periodische Kontaktkatalyse. II.* (Verh. d. Heidelb. Naturh.-Med. Ver. N.F. 8, S. 165—181. 1904). — Die Arbeit bildet eine Fortsetzung der Untersuchung von Bredig und J. Weinmayr (Beibl. 27, S. 725) über den periodischen Wechsel der Reaktionsgeschwindigkeit bei der Kontaktkatalyse des H_2O_2. Für das Zustandekommen der Schwingungen, welche dadurch entstehen, daß in saurer H_2O_2-Lösung das Hg mit einer Oxydhaut überzogen, in alkalischer das Oxyd reduziert wird, ist es notwendig, einen schwachen Alkalititer zu erhalten durch Zusatz von $^1/_{370}$ n. Natriumacetat. Die Schwingungsdauer schwankte in verschiedenen Versuchen bei konstanter Temperatur zwischen 3—60 Sek., sie steigt zunächst mit der Temperatur und nimmt dann wieder ab, bei etwa 30°

wird die Reaktion stürmisch unter Verschwinden der Periodizität. Druckverminderung und Belichtung, die auch das Potential des Hg beeinflußt, verringern die Schwingungsdauer. Periodische Erscheinungen zeigt das Hg auch als Kathode und Anode bei der Elektrolyse. Chloride lähmen die Periodizität völlig, wohl durch Bildung einer Kalomelhaut. Es wurde der Einfluß verschiedener Zusätze, wie K_2SO_4, Alkohol, $NaNO_3$ etc. auf die Form der sphygmographisch aufgezeichneten Pulsationen untersucht, außerordentlich stark wirken Kolloide, wie Gummiarabikum, Wasserglas, Agar–Agar. F. K.

---

21. **J. Duclaux.** *Über die Koagulation kolloidaler Lösungen* (C. R. 138, S. 809—810. 1904). — Die Koagulation kolloidaler Lösungen durch Salzzusatz ist nach dem Verf. bedingt durch einen chemischen Umsatz der Anionen des Elektrolyten mit einem Bestandteil der Kolloide, so z. B. im kolloidalen Eisenhydroxyd, richtiger Eisenoxychlorid von der Form $Fe_2(OH)_mCl_n$ durch teilweisen Ersatz des Chlors durch eine äquivalente Menge des OH-Radikals bei Zusatz von KOH, des SO_4-Radikals beim Hinzufügen von H_2SO_4 etc. Die ersetzten Mengen, die nötig sind, um Koagulierung herbeizuführen, variieren stark mit der Natur des Säureradikals, für zwei- und dreiwertige sind sie weit größer als für einwertige. F. K.

---

22. **Hanriot.** *Über kolloidales Gold* (C. R. 138, S. 1044—1046. 1904). — Der Verf., der früher gefunden, daß die verschiedenen Modifikationen kolloidalen Silbers aus chemisch verschiedenen Arten mit verschiedenen Eigenschaften bestehen, sucht dies auch für kolloidales Gold nachzuweisen und untersucht unter diesem Gesichtspunkte die Eigenschaften des mittels Reduktion des Chlorides durch Phenole dargestellten Goldkolloides, von denen hervorgehoben sei, daß das durch Säuren gefällte Kolloid Wasser zurückhält und in Hg nicht löslich ist. Aus der Tatsache, daß das durch Säuren gefällte Gold durch Alkalien wieder gelöst wird, schließt der Verf., daß das Kolloid nicht aus feinen Goldpartikelchen bestehen kann, sondern daß es vielmehr, besonders in seinem Verhalten gegenüber den Schwermetallsalzen, den Charakter einer Säure zeige. F. K.

---

23. ***J. H. van't Hoff* und *W. Meyerhoffer*.** *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXIX. Bildungstemperaturen unterhalb 25°* (Berl. Ber. 1904, S. 1418—1421). — Vorliegende Abhandlung befaßt sich mit den Verhältnissen unterhalb 25°; es wird gefunden, daß Glaubersalz unterhalb 18° entsteht und zwar in Gegenwart von Chlornatrium allein bei 17,9°, bei gleichzeitiger Anwesenheit von Glaserit bei 16,3°, von Astrakanit bei 15,3° von beiden zusammen bei 13,7°. Ferner fallen im Gebiet unterhalb 25° eine Reihe von Mineralien fort, nämlich Thenardit, Magnesiumsulfathexahydrat, Kieserit, Leonit und Astrakanit bei bez. 13,5°, 13°, 18°, 18°, 4,5°. G. J.

---

24. ***J. H. van't Hoff* und *L. Lichtenstein*.** *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XL. Existenzgrenze von Tachhydrit* (Berl. Ber. 1905, S. 232—235). — In einer früheren Mitteilung (Berl. Ber. 1897, S. 508) war gezeigt worden, daß bei 22° sich Tachhydrit aus Magnesium- und Calciumchlorid nach folgender Gleichung bildet:

$$2\,MgCl_2 . 6\,H_2O + CaCl_2 . 6\,H_2O = Mg_2Cl_6Ca . 12\,H_2O + 6\,H_2O.$$

Es wird jetzt die Lage des Tachhydritfeldes und die Zusammensetzung der Grenzlösungen bei 25° bestimmt. Folgende Tabelle enthält die Resultate:

Sättigung an Natriumchlorid und	In Mol auf 1000 Mol. H_2O			
	$CaCl_2$	$MgCl_2$	K_2Cl_2	Na_2Cl_2
Calciumchlorid	133	—	—	1
Magnesiumchlorid	—	106	—	1
Magnesiumchlorid, Tachhydrit	90,5	51,5	—	1
Kaliumchlorid	—	—	19,5	44,5
Kaliumchlorid, Calciumchlorid	146	—	11	1
Magnesiumchlorid, Carnallit	—	105	0,5	1
Magnesiumchlorid, Carnallit, Tachhydrit	90,5	51,5	—	1
Carnallit, Chlorkalium	—	70,5	5,5	2
Carnallit, Chlorkalium, Calciumchlorid	141,5	5	9,5	1
Tachhydrid, Chlorcalcium	121,5	35,5	—	1
Tachhydrit, Chlorcalcium, Carnallit	121,5	34,5	2	1

Tachhydrit und Chlorkalium schließen sich gegenseitig aus, indem sie sich in Carnallit und Chlorcalcium verwandeln. G. J.

---

25. ***J. H. van't Hoff, G. L. Voermann, W. C. Blasdale.*** *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XLI. Die Bildungstemperatur des Kaliumpentacalciumsulfats* (Berl. Ber. 1905, S. 305—310). — Das Kaliumpentacalciumsulfat bildet sich aus Syngenit und Gips nach folgender Gleichung:

$$K_2Ca(SO_4)_2H_2O + 4\,CaSO_4 \,.\, 2\,H_2O = K_2Ca_5(SO_4)_6 \,.\, H_2O + 8\,H_2O.$$

Dilatometerversuche bestimmen die Bildungstemperatur zwischen 50° und 25°; weiter geht aus Löslichkeitsversuchen hervor, daß dieselbe jedenfalls unter 40° liegt. Der genaue Punkt wird dann durch Tensimetermessungen auf 32° festgelegt. Als natürlich vorkommendes Mineral ist das Kaliumpentacalciumsulfat nicht bekannt, was sich wohl daraus erklärt, daß die Bildungstemperatur durch gleichzeitig vorkommende Salze äußerst stark herabgedrückt wird. G. J.

---

26. ***C. Doelter.*** *Zur Theorie der Silikatschmelzen* (Wien. Anz. 1904, S. 400—402). — Es wird etwa folgendes ausgeführt: Die Reihenfolge, in der sich aus Silikatschmelzen verschiedene Mineralien ausscheiden, weicht sehr von der ab, die man beobachten müßte, wenn jederzeit physikalisches und chemisches Gleichgewicht im System herrschte. Denn es kommt wesentlich auf das bei Silikaten oft sehr kleine Kristallisationsvermögen an, das seinerseits mehr von der Zahl der spontan entstehenden Kristallisationszentren als von der linearen Kristallisationsgeschwindigkeit abhängt. E. Br.

27—29. ***R. Kremann.*** *Über das Schmelzen dissoziierender Stoffe und deren Dissoziationsgleichgewicht in der Schmelze* (Wien. Anz. 1904, S. 245—246; Wien Ber. 113, IIb, S. 809—863, 1904; Monatsh. f. Chem. 25, S. 1215—1269. 1904). — ***Derselbe.*** *Über den Einfluß der Substitution in den Komponenten binärer Lösungsgleichgewichte I* (Wien. Anz. 1904, S. 246—247; Wien. Ber. 113, IIb, S. 865—904, 1904; Monatsh. f. Chem. 25, S. 1271—1310). — ***Derselbe.*** *Über das Schmelzdiagramm von Anthracen-Pikrinsäuregemischen* (Wien. Anz. 1904, S. 370; Monatsh. f. Chem. 25, S. 143—148. 1905). — Aus der Schmelzkurve eines Gemisches zweier Stoffe (Abszissen: Molekülprozente des

einen Bestandteils; Ordinaten: Temperaturen, bei denen sich aus der Schmelze ein fester Körper ausscheidet; es werden aromatische Verbindungen untersucht) zieht der Verf. Schlüsse auf die Existenz von Verbindungen der beiden Stoffe und ihren Dissoziationsgrad in der Schmelze. Längs eines durch zwei Knicke, meist eutektische Punkte, abgegrenzten Stücks der Schmelzkurve scheidet sich die Verbindung aus. Der Schmelzpunkt der reinen Verbindung ist schon als durch die Dissoziationsprodukte erniedrigt zu betrachten. Infolge der Verschiebung, die das chemische Gleichgewicht durch Überschuß eines Bestandteils erleidet, ist der der Verbindung zukommende Teil der Schmelzkurve abgeflacht, und zwar um so mehr, je stärker die Dissoziation ist. Der in einem Beispiel realisierte Fall, daß infolgedessen dieses Kurvenstück annähernd geradlinig ist, kann den Fall isomorpher Mischungen vortäuschen und wird daher als Fall „pseudoisomorpher Mischungen" bezeichnet. Zur Berechnung des Dissoziationsgrades muß die molekulare Schmelzpunktserniedrigung bekannt sein. Sie läßt sich nicht direkt durch Zusatz indifferenter Stoffe bestimmen, denn diese vergrößern den Dissoziationsgrad, und zwar im Einklang mit den sonstigen Erfahrungen um so mehr, je höher ihre Dielektrizitätskonstante ist. Daher mußten die Schmelzwärmen der Verbindungen bestimmt und daraus die molekulare Schmelzpunktserniedrigung berechnet werden. So werden für einige Verbindungen die Dissoziationsgrade berechnet.

In der zweitgenannten Arbeit wird nur qualitativ aus Schmelzdiagrammen auf die Beständigkeit von Verbindungen geschlossen und mit einer einzigen Ausnahme gefunden, daß Anilin und Naphthalin mit Mononitrokörpern keine, mit Dinitrokörpern wenig beständige, mit Trinitrokörpern sehr beständige Verbindungen bilden. So bestätigt sich auch hier, daß sich Stoffe um so leichter verbinden, je weiter sie an positivem bez. negativem Charakter auseinanderliegen.

Die drittgenannte Arbeit bringt ein weiteres Beispiel für die Untersuchungsmethode. E. Br.

---

30. *N. Wittorf. Schmelzdiagramm der Gemenge von N_2O_4 und NO* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, S. 857—863. 1904; ZS. f. anorg. Chem. 41, S. 85. 1904). — Die Arbeit

von Lunge und Porschnew (Beibl. 19, S. 9) über Mischungen von N_2O_4 und NO ließ die Frage offen, ob eine Verbindung N_2O_3 auftritt, oder nicht. Zur Beantwortung der Frage hat der Verf. ein Schmelzpunktkonzentrationsdiagramm der Mischungen 100—61 Proz. N_2O_4 und 0—39 Proz. NO realisiert. Zur Schmelzpunktsbestimmung wurden mit den Gemengen beschickte Glasröhren in einem Dewarschen Gefäß mit flüssiger Luft gekühlt. Anfangs- und Endtemperatur der Kristallisation sind mittels eines Thermoelementes Kupfer-Konstantan gemessen, dessen Drähte vor der Einwirkung des Gemisches durch einen dünnen Bleiboratüberzug geschützt waren. Die relativen Mengen der einzelnen Komponenten im Gemisch wurden analytisch bestimmt. Aus dem Schmelzdiagramm folgt, daß im Eutektikum (— 112°) sich ein Gemenge ausscheidet, dessen Zusammensetzung der Formel N_2O_3 entspricht und daß im untersuchten Gebiet des Zustandsfeldes *keine* kristallinische Verbindungen auftreten. F. D.

---

31. ***A. Fleckenstein.*** *Eigenschaften von Salzlösungen in Gemischen von Alkohol und Wasser* (Diss. Erlangen 1904; Phys. ZS. 6, S. 419—422. 1905). — I. Äthylalkohol löst nur sehr wenig Ammoniumnitrat (bei 30° 3,8 Proz., bei 80° 10,1 Proz.), Methylalkohol mehr (bei 30° 20 Proz., bei 60° 39,6 Proz. auf 100 Teile Lösungsmittel); in wässerigen Gemischen beider Alkohole nimmt die Löslichkeit stark zu. Durch *Äthyl*alkohol wird die Löslichkeit des Ammoniumnitrats — lediglich bezogen auf das im Gemisch enthaltene Wasser — herabgesetzt, durch *Methyl*alkohol erhöht. II. Der Verf. hat die schon früher an anderen Salzen beobachtete Schichtung untersucht, die auftritt, wenn man ein hochprozentiges Äthylalkoholgemisch bei Gegenwart von überschüssigem Ammoniumnitrat erwärmt. Diese Schichtung bildet sich für einen konstanten Alkoholgehalt nur von einem bestimmten Salzgehalt an und zwar bei einer Temperatur, die nicht von letzterem, sondern lediglich von ersterem abhängig ist; sie bleibt nur für ein bestimmtes Temperaturintervall bestehen. Beide Schichten sind als nicht miteinander mischbare Flüssigkeiten von verschiedenem Gehalt an Wasser bez. Alkohol anzusehen und zwar ist die untere Schicht wasser- und salzreicher aber alkoholärmer als die obere. Fch.

---

32. *S. W. Young und W. E. Burke. Über die Zusammensetzung und Löslichkeit von Kaliumthiosulfat* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 1413—1422. 1904). — Die in der Beibl. 29, S. 232 referierten Arbeit erwähnten Hydrate von $K_2S_2O_3$ wurden auf ihre Zusammensetzung und Löslichkeit untersucht, letzteres zwecks Festlegung der Übersättigungsgebiete. Von den weniger als 5 Mol. H_2O enthaltenden Hydraten wurden drei identifiziert als Mono-, Di- und Tetrahydrat. F. K.

---

33. *D. A. Goldhammer. Über die Natur der flüssigen Luft* (Boltzmann-Festschrift, S. 410—421. 1904). — Die von Fischer-Alt zuerst ausgesprochene Behauptung, daß die flüssige Luft als eine Lösung von Sauerstoff in Stickstoff aufzufassen sei, bestätigt der Verf., indem er die Gültigkeit der van't Hoff-Nernstschen Formel für die Dampfspannungserniedrigung aus den bekannten Dampfspannungen von Sauerstoff, Stickstoff und Luft nachweist. Aus der Formel

$$h = \int_0^{T_0} v \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_\eta d\,T,$$

in der v das Volumen eines Kilogrammgewichtes Gas, η die Entropie und T die absolute Temperatur bedeuten, rechnet der Verf. die Höhe der Luftatmosphäre zu ungefähr 70 km, unter der Kelvinschen Annahme einer adiabatischen Temperaturabnahme. Die dazu nötigen Größen — Sublimationskurve und Sublimationswärme — werden aus den vorhandenen Angaben über die Dampf- und Sublimationsdrucke von Sauerstoff und Stickstoff angenähert berechnet. Die berechnete Höhe von 70 km stimmt mit den Beobachtungen der Polarlichter überein, steht aber zu den Beobachtungen an Sternschnuppen in Widerspruch. K. T. F.

---

34. *A. Verneuil. Abhandlung über die künstliche Darstellung des Rubins durch Schmelzung* (Ann. de Chim. et de Phys. (8) 3, S. 20—48. 1904). — Der erste, der sich mit der Darstellung künstlicher Rubine beschäftigte, war A. Gaudin. Es gelang ihm indes nicht, durch Schmelzung von Tonerde eine durchsichtige Masse zu erhalten, sondern das Material zeigte immer ein opaleszierendes, trübes Aussehen, hervorgerufen durch eingeschlossene

Gasblasen und ungleiche Orientierung der kleinen Kristalle. Der Grund hierzu lag offenbar in stellenweise zu starker Überhitzung beim Schmelzen. Der vom Verf. benutzte Ofen wird an der Hand verschiedener Zeichnungen eingehend beschrieben. Die Erhitzung geschieht durch Leuchtgas und Sauerstoff. Die Verbrennung geschieht in einem Raume, in den von unten Leuchtgas, von oben Sauerstoff eintritt. Es werden keine größeren Massen auf einmal geschmolzen, sondern durch eine elektrisch betriebene Vorrichtung wird allmählich neues Material nachgestreut. Außerdem ist darauf geachtet, daß die Berührungsfläche zwischen der Schmelze und der Unterlage, einem kleinen Tonzylinder, möglichst gering ist. Das Ausgangsmaterial wird gewonnen, indem man eine Chromalaun in bestimmter Menge enthaltende Lösung von Ammoniumalaun mit Ammoniak fällt.

Es gelingt nun dem Verf. in seinem Ofen in $2^1/_2$ Stunden 2,5—3 g Rubine in kleinen Kristallen zu erhalten. Die Zusammensetzung derselben ist identisch mit der der natürlichen; ferner verhalten sie sich gegen alle Reagentien ebenso wie die letzteren. Auch in bezug auf Härte, Farbe und kristallographische Eigenschaften stimmen sie ganz mit den natürlichen überein. Die Dichte ist 4,01. Neben den regelmäßigen Kristallen bildet sich bei den Versuchen noch eine undurchsichtige, in ihren Eigenschaften abweichende Masse. Der Verf. glaubt, daß bei Ausbildung seiner Methode auch die Herstellung größerer Kristalle gelingen werde. G. J.

J. H. Jeans. *Die Kinematik und Dynamik eines körnigen Mediums von normaler Häufung* (Proc. Math. Soc. (2) 3, Part 2, S. 124—157. 1905).

A. Werner. *Zur periodischen Anordnung der Elemente* (Chem. Ber. 38, S. 2022—2027. 1905).

R. Abegg. *Zur periodischen Anordnung der Elemente* (Chem. Ber. 38, S. 2330—2334. 1905).

A. Gutbier *und* ***G. Hofmeier.*** *Über kolloidale Metalle der Platinreihe II* (ZS. f. prakt. Chem. 71, S. 452—459. 1905).

W. Sutherland. *Eine dynamische Theorie der Diffusion für Nichtelektrolyte und die molekulare Masse von Albumin* (Phil. Mag. (6) 9, S. 781—785. 1905).

H. Moissan. *Neue Untersuchungen über die Reproduktion des Diamantes* (Ann. chim. phys. (8) 5, S. 174—208. 1905).

Wärmelehre.

35. ***M. Tauber.*** *Das Posnikowsche Pyrometer* (Westnik opitnoj fisiki 32, S. 62—64, 161—162. 1904). — Eine meterlange Röhre, bestehend aus dem Material, dessen thermischer Ausdehnungskoeffizient gesucht wird, drückt mit dem oberen Ende gegen ein Hebelsystem, welches die Dilatation vergrößert erscheinen läßt, und kommuniziert mit einem Siedekölbchen. Der durch die Röhre geleitete Wasserdampf dient zur Erwärmung auf 100°. Eine Mikrometerschraube läßt den durch das Hebelsystem bewegten Zeiger auf den Nullpunkt der Skala zurückführen, so daß man bei Kenntnis des Schraubenwertes eine Kontrolle für die direkt abgelesene Dilatation hat. Der Apparat soll sehr genaue Resultate geben. H. P.

36. ***A. Bacon.*** *Der Dampfdruck bei gekrümmter Oberfläche* (Phys. Rev. 20, S. 1—9. 1905). — Es wird experimentell gezeigt, daß der Dampfdruck für das Gleichgewicht zwischen Flüssigkeit und Dampf von der Krümmung der Flüssigkeitsoberfläche abhängt, wie die bloße Überlegung fordert. In Äther, der sich mit seinem Dampf in einem abgeschlossenen Gefäß befindet, tauchen drei gleichweite, kapillare, unten zugeschmolzene Glasröhren, die mit Äther gefüllt sind, soweit ein, daß die Niveaudifferenz außen und innen verschieden ist; eine vierte, unten offene, gleichweite Kapillarröhre gibt das normale Niveau des Äthers in Kapillaren dieses Lumens an. Es zeigt sich in den drei erstgenannten Kapillaren mit der Zeit eine Änderung des Niveaus in dem Sinne, daß sich in sehr langer Zeit überall das gleiche normale Niveau einstellen wird. Die mit dem Kathetometer gemessene Veränderung ist äußerst gering. Die Beobachtung zieht sich über neun Monate hin. Große Sorgfalt wird auf den schnellen Temperaturausgleich in dem ganzen Apparate verwandt. S. V

37. ***B. C. Burt.*** *Der Dampfdruck von Schwefelsäurelösungen und die Molekulargröße der Schwefelsäure in starken Lösungen* (J. chem. Soc. 85, S. 1339—1354. 1904). — Es wurden Druck und Temperatur der unter wechselndem Druck

siedenden Lösungen gemessen. Die Resultate sind bezogen auf Quecksilber von 0° und auf $g = 981,45$ cm. Die Konzentrationen geben Proz. H_2SO_4.

t	p in mm					
	24,92 Proz.	30,46 Proz.	35,54 Proz.	41,01 Proz.	48,37 Proz.	54,24 Proz.
60°	120,7	111,0	100,1	84,2	59,8	44,1
70	192,7	176,6	159,5	136,5	100,4	74,0
80	295,1	271,3	245,0	211,8	157,8	118,1
90	439,1	403,4	366,0	317,2	241,2	182,9
100	640,8	589,9	537,7	465,8	355,6	267,4
120	—	—	—	—	—	561,8

t	p in mm					
	62,81 Proz.	70,78 Proz.	74,86 Proz.	77,26 Proz.	78,50 Proz.	81,15 Proz.
70°	35,4	—	—	—	—	—
80	58,0	—	—	—	—	—
90	92,3	35,5	—	—	—	—
100	140,0	57,0	—	—	—	—
120	308,0	140,4	80,8	56,1	47,7	—
140	612,8	291,2	178,4	127,7	108,0	65,3
160	—	589,0	—	273,9	235,2	150,4
180	—	—	—	525,7	445,8	—

t	p in mm				
	85,14 Proz.	86,61 Proz.	88,4 Proz.	91,01 Proz.	95,94 Proz.
140	31,5	—	—	—	—
160	77,6	57,7	38,9	—	—
180	164,2	126,6	87,3	45,5	—
200	307,4	—	171,5	98,1	—
220	577,8	—	—	190,3	60,8

(Im Original schreiten die hier nur auszugsweise gegebenen Werte von 5° zu 5° fort.)

Die hieraus berechneten Werte des Molekulargewichtes *m* ergeben folgendes: *m* ist stets kleiner als 32,7 (= $^1/_3$ H_2SO_4); *m* nimmt *ab* mit *abnehmender* Temperatur und besonders rasch mit *wachsender* Konzentration. Dies führt zu der Annahme, daß Verbindungen zwischen Wasser und Schwefelsäure bestehen, wenn auch die Versuche solche Hydrate aus dem Zahlenmaterial zu berechnen keine befriedigenden Werte ergaben.

Fch.

38. ***A. Speranski.*** *Über den Dampfdruck der festen Lösungen* (ZS. f. phys. Chem. 46, S. 70—78. 1903). — Der Verf. maß mittels eines modifizierten Bremer-Froweinschen Tensimeters den Dampfdruck fester Lösungen von β-Naphtol in Naphtalin zwischen 60—80° und bei Konzentrationen des β-Naphtols von 0—100 Proz. Die Berechnung des Molekulargewichtes nach van't Hoff ergab für die verdünnten Lösungen Werte zwischen dem einfachen und doppelten Molekulargewicht, näher dem letzteren in Übereinstimmung mit früheren Versuchen von Küster. In analoger Weise wurde für je eine Konzentration in festem und flüssigem Naphtalin das Molekulargewicht des β-Naphtylamins und in flüssiger Lösung das des α-Naphtols bestimmt; die Werte kommen dem einfachen Molekulargewicht sehr nahe. F. K.

---

39. ***W. Meyerhoffer.*** *Über Reifkurven* (ZS. f. phys. Chem. 46, S. 379—398. 1903). — Analog den von Duhem für Flüssigkeiten eingeführten Taukurven nennt der Verf. Reifkurven die Kurven, welche den Druck und die Zusammensetzung des Dampfes von zwei *festen* Stoffen darstellen. Es werden dann näher behandelt die Reifkurven für die Fälle, daß die beiden Stoffe unverbunden bleiben, daß sie Doppelsalze, isomorphe oder isodimorphe Gemische bilden oder daß partielle Schmelzungen eintreten. In allen Fällen gewähren die Reifkurven eine gute graphische Darstellung der untersuchten Vorgänge: es wird dies an Beispielen, die Arbeiten von Reinders und van Eyck entnommen sind, näher nachgewiesen. Fch.

---

40. ***A. Bouzat.*** *Druckkurven univarianter Systeme, die eine gasförmige Phase enthalten* (Ann. chim. phys. (8) 4, S. 145—195. 1905). — Der Verf. präzisiert in dieser Arbeit das von Trouton herrührende, von Le Chatelier, Matignon, de Forcrand in verschiedener Weise erweiterte Gesetz über die für große Klassen von Körpern vorhandene Gleichheit des Verhältnisses der bei Verdampfung bez. Dissoziation etc. eines gewissen Einheitsvolumens absorbierten Wärmemenge Q zu der absoluten Temperatur T, bei welcher unter bestimmt vorgegebenem Druck die betreffenden Vorgänge eintreten. Zunächst zeigt er an

zahlreichen Beispielen aus der Erfahrung, daß für jede der vier Gruppen univarianter Systeme mit gasförmiger Phase:

A) Systeme, in denen aus einer festen Phase eine flüssige und eine gasförmige entsteht,

B) Systeme, in denen aus einer festen Phase eine feste und eine gasförmige entsteht (spezifischer Fall: Sublimation),

C) Systeme, in denen aus einer flüssigen Phase eine gasförmige entsteht (Verdampfung),

D) Systeme, in denen aus einer flüssigen Phase eine feste und eine gasförmige entsteht,

der Satz gilt: Das Verhältnis der absoluten Temperaturen, die dem gleichen Druck der Dissoziation in irgend zwei Systemen ein und derselben Gruppe entsprechen, ist immer nahezu das gleiche. Der Satz zieht aber, wie sich aus der Clapeyronschen Gleichung ergibt, den anderen als notwendige Folge nach sich: Die Entropieänderung (Q_T / T), die resultiert bei Freiwerden einer gewissen Volumeneinheit eines Gases unter einem bestimmten Druck, ist für alle Systeme einer Gruppe nahezu gleichgroß.

Der Wert von Q_T / T der Gruppe A ist unter entsprechenden Bedingungen größer als der der Gruppe B, wegen des in der ersten Gruppe nebenbei noch stattfindenden Überganges des festen Aggregatzustandes in den flüssigen; aus entsprechenden Gründen müssen die Werte der Gruppe C und D kleiner sein als die der Gruppe B.

Nur bei Gruppe B ist eine sehr gute Übereinstimmung zu erwarten, indem bei den anderen Gruppen Komplikationen eintreten durch etwaige Lösungsvorgänge des gasförmigen und des festen Zustandes im flüssigen. In Anbetracht dieser Verhältnisse ist die Übereinstimmung dieser Gesetze mit der Erfahrung als eine sehr gute zu bezeichnen; deutlich tritt dies u. a. auch in den Tabellen zu Tage für die Verhältnisse T_{600} / T_{300}, ... T_{2000} / T_{300}, wobei der Index den Druck in Millimeter Hg angibt, auf den sich die Temperatur bezieht, indem diese für die verschiedenen Systeme der einzelnen Gruppen stets nahezu gleiche Werte ergeben, wie die Theorie fordert.

Druckkurven (die die Abhängigkeit der Temperatur T vom Druck darstellen) dürfen sich nicht schneiden, wenn sie

sich auf Systeme ein und derselben Gruppe beziehen, die Neigung derselben gegen die Temperaturordinate ist für Gruppe A am größten, bei D am kleinsten. S. V.

---

41. *A. Schükarew. Untersuchung der inneren Energie gasförmig-flüssiger Systeme* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. (2) 36, S. 281—365. 1904). — Bei den ersten Bestimmungen der kritischen Wärme des Äthyläthers (vgl. Beibl. 28, S. 302) erwies sich, daß sie stark vom Füllungsgrade der Röhren abhängt. Daher wurden Kurven für die Abhängigkeit der kritischen Wärme vom Füllungsgrade realisiert, aus denen sich ergab, daß bei der kritischen Füllung die latente Verdampfungswärme nicht gleich null ist, sondern mit der von J. Traube (Drudes Ann. 8, S. 267. 1902) für Äthyläther berechneten genau zusammenfällt.

Aus der Korrespondenz mit J. Traube entstand die Notwendigkeit, sich für oder gegen die Theorie von Traube zu erklären, die auf Vorschlag des Verf. eine experimentelle Lösung in gleichzeitigen Bestimmungen von Teichner und dem Verf. fand: „kritisch" gefüllte Gefäße wurden auf verschiedene Temperaturen über und unter der kritischen erhitzt, und beobachtet, ob die dem Kalorimeter abgegebene Wärmemenge sich kontinuierlich mit der Erhitzungstemperatur ändert oder nicht. Es erwies sich, in voller Übereinstimmung mit G. Teichner (Drudes Ann. 13, S. 611. 1904), daß keinerlei Unstetigkeit beim kritischen Punkt eintritt. Die wirkliche latente Verdampfungswärme bei der kritischen Temperatur ist daher null, und die eingangs ausgesprochene Anschauung, sie sei nicht null, ist durch Nichtberücksichtigung der Dilatationswärme, von welcher der Übergang von der gewöhnlichen zur kritischen Konzentration begleitet ist, hervorgerufen.

Wie bekannt, ist die innere Energie eines Systems durch den Ausdruck a / v^2 der Gleichung von van der Waals bestimmt.

Die abgegebenen Wärmemengen stellen ein Maß der inneren Energie des Systems dar, nach der Gleichung

$$a\left(\frac{1}{v} - \frac{1}{v_0}\right) = Q_0 - Q\,.$$

Für Isopropylalkohol, Aceton, Amylen, Isopentan, Methylalkohol und Äthyläther hat der Verf. auf solche Weise die

Isothermen der inneren Energie bestimmt. Im unterkritischen Gebiet sind die Isothermen zur Abszissenachse (Konzentration) konkav, und bleiben es auch bis über die kritische Temperatur. Bei Äther und Isopentan ist die Konkavität noch bei der Isotherme 217° deutlich bemerkbar. Die Isothermen für höhere Temperatur zeigen ein Inflexionsgebiet und einen konvexen Kurventeil. Bei noch höheren Temperaturen ist die ganze Kurve konvex. Daraus folgt, daß für jeden Körper eine ganz bestimmte Temperatur existiert, bei welcher die Änderung seiner inneren Energie streng der Gleichung von van der Waals folgt, d. h. durch eine Gerade ausgedrückt wird. Für die vom Verf. untersuchten Substanzen liegt diese Temperatur bedeutend höher, als die kritische Temperatur: für Äther bei 240° (kritische Temperatur 193°) und für Isopentan bei 300° (kritische Temperatur 188°). Bei dieser „Temperatur von van der Waals", wie der Verf. sie nennt, und auch *nur* bei ihr, hat die Formel von van der Waals für die innere Energie Gültigkeit; sie bringt somit nur einen Spezialfall zum Ausdruck. F. D.

---

42. *F. G. Donnan. Eine vermutliche Erklärung der Opaleszenzerscheinungen, welche in der Nähe der kritischen Zustände beobachtet werden* (Chem. News 20, S. 139. 1904; Rep. Brit. Assoc. Cambridge 1904, S. 504—505). — Zur Erklärung der Opaleszenzerscheinung nimmt der Verf. an, daß unterhalb der kritischen Temperatur die Oberflächenspannung zwischen zwei Phasen für alle Werte des Krümmungsradius positiv sei, daß zwar bei der kritischen Temperatur die Oberflächenspannung im allgemeinen gleich null werde, jedoch für sehr kleine Krümmungsradien positiv bleibe. Steigt die Temperatur nur wenig über die kritische, so sei für sehr kleine Radien die Oberflächenspannung immer noch positiv, für gewöhnliche Krümmungen aber negativ; bei noch höheren Temperaturen werde dann für alle Krümmungen die Oberflächenspannung negativ. Da also für sehr kleine Radien die Oberflächenspannung kurz oberhalb der kritischen Temperatur noch positiv ist, so kann in dem System sehr wohl ein Zustand bestehen, bei welchem die eine Phase in der anderen sehr fein verteilt ist. Van't Hoff, mit welchem der Verf. korrespondierte, ist derselben Ansicht über diesen Gegenstand. H. Kffn.

43. ***P. Pawlow.*** *Über eine Eigenschaft des thermodynamischen Potentials der Kristalle* (Sapiski der Odessaer Naturforschergesellschaft S. 165—168. 1904). — In einer früheren Arbeit über die thermodynamischen Eigenschaften der Kristalle hatte der Verf. gefunden, daß Substanzschichten, welche sich in kristallographisch verschiedenen Flächen befinden, ein verschiedenes thermodynamisches Potential der Masseneinheit haben. Dies führt ihn auf den Gedanken, daß das thermische Potential eines Kristalls vektoriale Eigenschaften besitzt. H. P.

Th. Rotarski *und* ***S. F. Žemčužnyj.*** *Pyrometrische Untersuchung einiger „flüssiger" Kristalle* (Drudes Ann. 17, S. 185—188. 1905).

J. P. Kuenen. *Über die Berechnung der Konstanten a und b der van-der-Waalsschen Gleichung aus den kritischen Werten* (Drudes Ann. 17, S. 189—191. 1905).

J. D. van der Waals. *Die Änderung der Größe b aus der Zustandsgleichung betrachtet als quasi-Verkleinerung des Moleküls* (Arch. Néerl. (2) 9, S. 381—388. 1904; vgl. Beibl. 28, S. 865).

J. J. van Laar. *Bestätigung einer neueren Formel von van der Waals* (Arch. Néerl. (2) 9, S. 389—417. 1904; vgl. Beibl. 28, S. 98 u. 867).

A. Happel. *Das Gesetz der korrespondierenden Zustände* (Physik. ZS. 6, S. 389—398. 1905).

Optik.

44. ***E. Buckingham.*** *Notiz zur Ableitung des Stefanschen Gesetzes* (Phys. Rev. 17, S. 277—280. 1904). — Der Verf. betrachtet den Vorgang: Ein Stempel bewegt sich reibungslos in einem geschlossenen Zylinder, der bei der gleichmäßigen Temperatur Θ Strahlungsenergie von der Dichte φ enthält, isotherm und umkehrbar. Im Gegensatz zu der Boltzmannschen Ableitung des Strahlungsgesetzes mit direkter Anwendung des zweiten Hauptsatzes auf den zum Kreisprozeß

vollendet gedachten Vorgang, wendet der Verf. auf den ersten Teil desselben die Gleichung der freien Energie (ψ):

$$\psi = \varepsilon + \Theta \frac{\partial \psi}{\partial \Theta} \tag{1}$$

(ε die innere Energie) an mit Benutzung der Tatsache, daß bei einem isothermen, reversibeln Prozeß die vom System geleistete Arbeit gleich ist der Abnahme der freien Energie, wodurch eine Beziehung zwischen ψ und φ gegeben ist. Gleichung (1) geht über in:

$$\tfrac{1}{3}\varphi\,\delta v = -\varphi\,\delta v + \tfrac{1}{3}\,\Theta \frac{\partial \varphi}{\partial \Theta}\,\delta v,$$

woraus folgt:

$$\varphi = C.\Theta^4.$$

An Stelle von Gleichung (1) kann man auch irgend eine andere aus dem zweiten Hauptsatze folgende, geeignete Gleichung zugrunde legen, z. B.

$$\left(\frac{\partial \eta}{\partial v}\right)_\Theta = \left(\frac{\partial p}{\partial \Theta}\right)_v$$

(η die Entropie); der Verf. berechnet beide Seiten, indem er für den Druck p den Wert $\varphi/3$ einführt, und kommt durch Integration ebenfalls auf das Stefansche Gesetz. S. V.

---

45. ***J. Hofmann.*** *Über die Emission von Oxyden* (Inaug.-Diss. Erlangen 1904). — Der Verf. untersucht im ersten Teile der Arbeit die Emission folgender Glühstrümpfe: 1. Auerstrumpf, 2. Cerofirmstrumpf, 3. 100 proz. Thornitrat, 4. 100 proz. Cernitrat, 5. 50 proz. Thornitrat + 50 proz. Cernitrat, 6. 99 proz. Thornitrat + 1 proz. Cernitrat, 7. 97,5 proz. Thornitrat + 1 proz. Cernitrat + 1,5 proz. Beryllnitrat.

Als brauchbar für Beleuchtung erwiesen sich nur der Auer- und Cerofirmstrumpf; am ungünstigsten ist 100 proz. Cernitrat: Die Strahlung wird intensiver durch Zusatz von Thornitrat, bis sie bei 99,4 proz. Thornitrat + 0,6 proz. Cernitrat (= Auerstrumpf) ein Maximum erreicht.

Im zweiten Teile der Arbeit untersucht der Verf. die Strahlung von Thor- und Ceroxyd, bez. von Mischungen derselben, wenn sie — in wässeriger Lösung — mit einem Pinsel auf Platinblech gebracht und eingetrocknet sind. Hier zeigt die Strahlung einen ganz anderen Charakter, der im wesent-

lichen für alle Oxyde derselbe ist. Die „selektive“ Emission der Glühstrümpfe führt der Verf. auf die eigenartige Verteilung der Nitrate in denselben zurück. Cl. Sch.

---

46. *C. Jaschke. Spektrophotometrische Untersuchungen über den Einfluß der Beimischung von Metallsalzen zu Bogenlichtkohlen auf die Verteilung der sichtbaren Energie in den einzelnen Teilen des Spektrums ihrer Flammenbogen* (36 S. Inaug.-Diss. Breslau, 1904). — Der Verf. untersucht mit dem Glan-Vogelschen Spektralphotometer die Verteilung der Energie in drei, von der Firma Siemens A.-G. herrührenden, als Marke „Rot, Gelb, Weiß“ bezeichneten, imprägnierten Dochtkohlen. Von den Resultaten sei hervorgehoben, daß „Weiß“ eine ziemlich gleichmäßige Verteilung der Intensitätsmaxima zeigt, während die anderen Kohlen maximale Intensität im Rot bez. Gelb besitzen. Infolge der Empfindlichkeit des Auges im Grüngelb ist Marke „Gelb“ daher die ökonomischste der drei Lichtquellen.

Bezüglich der Einzelheiten muß auf daß Original verwiesen werden. Cl. Sch.

---

47. *H. Crew. Über die Umstände, welche das Auftreten von Funkenlinien in Bogenspektren bedingen* (Astrophys. J. 20, S. 274—284. 1904). — Als wesentliche Bedingung für das Auftreten von Funkenlinien im Bogenspektrum findet der Verf. das Vorhandensein einer hohen, rasch wechselnden E.M.K. an den Elektroden. Die das Auftreten von Funkenlinien begünstigende Anwesenheit von Wasserstoff und anderen Gasen wirkt dadurch, daß sie den Spannungsabfall beschleunigt. S. G.

---

48. *J. Barnes. Über das Spektrum des Magnesiums* (Physik. ZS. 6, S. 148—151. 1905; Astrophys. J. 21, S. 74—81. 1905). — Der Verf. wiederholt die Versuche von Hartmann (Beibl. 28, S. 508). Das Spektrum des Bogens zwischen Stäben aus Mg und Zn wurde in Atmosphären aus Luft oder Wasserstoff bei verschiedenen Drucken und Stromstärken mit einem Konkavgitter photographiert. Es zeigt sich, daß die Intensität der Linien der Nebenserien des Mg ungeändert bleibt, daß dagegen die Bogenlinien λ 4703, λ 4352 ect. bei abnehmender

Stromstärke schwächer werden, die Funkenlinie 4481 sich verstärkt. Zn verhält sich ähnlich. Aus der Tatsache, daß die Funkenlinien ferner hauptsächlich in der Nähe der Kathode zu sehen sind, wird in Anlehnung an Crew geschlossen, daß ihre Entstehung mit dem Vorhandensein steiler Potentialgradienten zusammenhänge. Kn.

---

49. ***Sir W. Crookes.*** *Über das ultraviolette Spektrum des Gadoliniums* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 420—422. 1905; Chem. News 91, S. 61. 1905). — Mit einem bereits bei früherer Gelegenheit beschriebenen Quarzapparat (Beibl. 28, S. 415) wurde das ultraviolette Funkenspektrum eines von M. G. Urbain hergestellten Gadoliniumpräparates photographiert und die Messung mit den Werten von Exner und Haschek verglichen; das Präparat erwies sich als sehr rein; nur Spuren von Y, Eu, Sa, Yb, Sc, Bi, Mg, Ca wurden gefunden. In seinem Phosphoreszenzspektrum zeigt das genannte Präparat ebenso wie ein noch reineres, das in der letzten Zeit untersucht wurde, die vom Verf. bisher einem hypothetischen Element Viktorium zugeschriebenen Banden. Trotzdem glaubt der Verf. an seiner alten Meinung festhalten zu müssen. Kn.

---

50. ***Sir N. Lockyer und F. E. Baxandall.*** *Über die vierte Gruppe der Siliziumlinien* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 296—298. 1904). — Le Gramont hatte bezweifelt, daß eine Reihe von Linien, die Lockyer dem Si zuschreibt und in eine besondere Gruppe zusammenfaßt, wirklich diesem Element angehören; er vermutete vielmehr, daß sie dem O oder N zuzuschreiben seien (λ 4089, 4097, 4116). Die Verf. reproduzieren nun einige Photographien von Si Fl_4 in einer Vakuumröhre, in denen die Spektra des O und Si gleichzeitig zu sehen sind. Da die an den genannten Stellen liegenden O Linien bisher als schwach gegen das gleichzeitig daneben auftretende O-Triplet beobachtet worden sind, die vorhandenen Linien aber gleich stark mit diesem gesehen werden, so schließen die Verf., daß die letztgenannten Linien keine O-Linien, sondern Si-Linien seien. Weiterhin wird das $SiFl_4$-Spektrum mit dem Spektrum von ε-Orionis sowie dem gewöhnlichen Luftspektrum und dem Funkenspektrum

des geschmolzenen Natrium-Siliziumfluorids verglichen. Es zeigt sich, daß die fraglichen Linien sich nicht fanden, wenn Si abwesend ist, daß sie dagegen stets mit anderen Si-Linien zusammen auftreten. — Es mag darauf hingewiesen werden, was den Autoren entgangen zu sein scheint, daß Eberhard das Verhalten der beiden Linien 4089 und 4116 aufs eingehendste untersucht hat (Beibl. 28, S. 509). Kn.

---

51. ***Sir N. Lockyer und F. E. Baxandall.*** *Verstärkte Linien von Titan, Eisen und Chrom unter den Fraunhoferschen* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 255—267. 1904). — Während die Metalllinien des Sonnenspektrums durchgängig etwa den Bogenspektren entsprechen, kommen auch einzelne verstärkte (Funkenlinien) unter ihnen vor. Die Verf. suchen diese aus. Dazu werden zunächst im Bereich 3800—4800 die verstärkten Linien der genannten Metalle neu bestimmt und dann die entsprechenden Fraunhoferschen Linien an Photographien ausgesucht, die das Sonnenspektrum neben dem betreffenden Metallspektrum zeigen. Das Resultat ist in einer Reihe von Listen niedergelegt, auf die für Einzelheiten verwiesen werden muß. Als allgemeines Ergebnis wird festgestellt: 1. daß alle verstärkten Linien des Ti und Fe sich unter den Fraunhoferschen finden. Dabei entsprechen allerdings zuweilen zusammengesetzte Sonnenlinien einfachen Metalllinien; 2. die betreffenden Sonnenlinien sind im allgemeinen schwach; 3. die Mehrzahl der verstärkten Chromlinien kommen in der Sonne vor, doch fehlen einige; 4. einzelne Fraunhofersche Linien entsprechen im Bogen fehlenden Funkenlinien und sind daher von Rowland unbestimmt gelassen worden. Kn.

---

52. ***J. Steinhausen.*** *Über „enhanced lines“* (8°. 33 S. Diss. Bonn 1904; ZS. wiss. Photogr. 3, S. 45—58. 1905). — Der Verf. wiederholt die Versuche Lockyers in systematischer Weise. Das Spektrum der 13 Elemente Al, Sb, Pb, Cd, Mg, Hg, Bi, Sn, Zn, Ba, Ca, Sr, Tl wurde einmal als Bogenspektrum, das andere Mal als Funkenspektrum mit einem kleinen Rowlandschen Gitter photographiert und die verstärkten Linien ausgesucht. Dazu wurden die Intensitäten aller Linien geschätzt. Zur Erzeugung der Funkenspektra diente ein großer Induktions-

apparat von Klingelfuß, dessen primäre sowie sekundäre Kapazität ebenso wie der Unterbrecher vom Verf. selbst nach besonderen Vorversuchen konstruiert wurden. Es wurde stets unter den gleichen Bedingungen photographiert und die Expositionszeiten so eingerichtet, daß die unbeeinflußten Linien nahezu gleiche Intensität auf der photographischen Platte besaßen. Die verstärkten Linien im Bereiche 2300—5700 sind in Tabellen zusammengestellt. Sodann findet man eine Diskussion der für das Auftreten der verstärkten Linien in Betracht kommenden Ursachen. Der Verf. untersucht einige Metalle auf die Verteilung der einzelnen Linien innerhalb des Gesamtfunkens und er findet, daß in den meisten Fällen die verstärkten Linien in der Nähe der Elektroden stärker sind, als mitten dazwischen. Dies im Verein mit anderen Umständen veranlaßt ihn zu der Hypothese, daß die Funkenlinien den von Walter beobachteten vorbereitenden Büschelentladungen ihre Entstehung verdanken. Für die Ausnahmen wird Erhöhung der Temperatur zur Erklärung herangezogen. Endlich werden das Aussehen der verstärkten Linien und besonders die Differenzen zwischen dem violetten und sichtbaren Teil in Betracht gezogen und mit anderen Beobachtungen in Verbindung gebracht. Kn.

---

53. ***E. Warburg.*** *Über den spektralanalytischen Nachweis des Argons in der atmosphärischen Luft (nach Versuchen von Lilienfeld)* (Berl. Ber. 1904, S. 1196—1197). — Schon öfter sind Versuche über die Empfindlichkeit der Spektralreaktion in Gasgemischen angestellt worden, ohne daß die Natur der dabei benutzten elektrischen Entladung in Rechnung gezogen worden wäre. In der besprochenen Untersuchung wird nun ein Schwingungskreis benutzt, der aus Selbstinduktion und Kapazität besteht, beide von bestimmter, im Einzelfalle festzustellender Größe. Parallel zur Selbstinduktion ist ein Saletsches Rohr mit Kapillare ohne Elektroden geschaltet. Das Ganze wird durch ein Induktorium mit Wehneltunterbrecher betrieben. Unter diesen Umständen ist z. B. ein Prozent Argon in der Luft (3 mm Druck) nachweisbar, während es bei direkter Erregung der Röhre nicht spektralanalytisch gesehen wurde.

Kn.

---

54. ***E. Ch. C. Baly* und *C. H. Desch.*** *Die ultravioletten Spektra einiger Enol–Keto–Tautomeren. I. Acetylaceton und Äthylacetonacetat* (J. chem. Soc. 85, S. 1089—1104. 1904). — Die beiden genannten Körper besitzen eine Reihe von Abkömmlingen, in denen ein H-Atom durch ein Metall ersetzt ist und für welche zwei verschiedene Strukturformeln vorgeschlagen worden sind. Die Verf. besprechen die einzelnen Körper und die chemischen Gründe für die eine oder andere Ansicht und greifen dann zur Untersuchung der ultravioletten Absorption als Entscheidungsmittel. Dabei bedienen sie sich der Methode von Hartley; nur wird statt des Funkens der Bogen zwischen Eisenpolen verwendet und in die Kurven der Logarithmus der Konzentration statt der Konzentration (oder Schichtdicke) selbst eingetragen. Die Absorptionskurven zeigen nun ausgesprochene Banden und da diese weder bei reinen Keto- noch bei reinen Enolformen auftreten, so schließen die Verf., daß es sich bei den Lösungen der genannten Verbindungen um Gemische zweier isomerer Formen des Körpers handelt, die sich im Gleichgewicht befinden. Dieser Schluß wird dann durch die Untersuchung einer Reihe weiterer Absorptionen bei Reaktionen und bei anderen Körpern gestützt. Kn.

---

55. ***J. Precht* und *C. Otsuki.*** *Über die Strahlung des Wasserstoffsuperoxyds* (Ber. d. D. Phys. Ges. 3, S. 53—56. 1905). — Die Verf. kommen auf Grund ihrer Versuche zu dem Resultat, daß die von Graetz beobachteten Erscheinungen *keine Strahlung* darstellen, sondern durch die *Durchlässigkeit* vieler Körper für H_2O_2 zu erklären sind. Außer der von Graetz benutzten photographischen Methode benutzen sie eine chemische; die Grundlage für diese bildet die Erscheinung, daß eine Gelatineschicht, welche ein mit H_2O_2 gefülltes Gefäß vollkommen abschließt, auf ihrer oberen Seite schon nach kurzer Zeit *Gelbfärbung* in aufgebrachten Tropfen der Titanreagenzes ($TiO_2 + H_2SO_4$) anzeigt. *Durchlässig* wurden gefunden: Gelatine, Celluloid, Papiere, Weichgummi, Kanadabalsam; *undurchlässig:* Paraffin, Ebonit, Glas, Metalle. Vgl. auch die inzwischen in Drudes Ann. 16, S. 890—906, 1905, erschienene Abhandlung derselben Verf. Cl. Sch.

56. ***L. Graetz.*** *Über die Strahlung des Wasserstoffsuperoxyds* (Ber. d. D. Phys. Ges. 3, S. 78. 1905). — Der Verf. weist darauf hin, daß er selbst schon die Beobachtung von Precht und Otsuki gemacht hat, und daß der von den Genannten gezogene Schluß nicht bündig ist; denn es kann ja auch durch die zwischengeschalteten Körper etwas anderes hindurchgehen, was hinterher erst wieder Bildung von H_2O_2 veranlaßt. Was dieses andere sei, darüber spricht Graetz sich nur vermutungsweise dahin aus, daß es das Sauerstoff*atom* (O), nicht O_2 sei; indessen hat auch diese Auffassung Schwierigkeiten.

Jedenfalls zeigt der Verf., daß man es keinesfalls mit gewöhnlicher Diffusion von H_2O_2 durch die obengenannten Körper zu tun hat. Cl. Sch.

A. Einstein. *Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt* (Drudes Ann. 17, S. 132—148. 1905).

R. F. Pozděna. *Versuche über Blondlots „Émission pesante"* (Drudes Ann. 17, S. 104—131. 1905).

P. Lenard. *Über die Lichtemissionen der Alkalimetalldämpfe und Salze, und über die Zentren dieser Emissionen* (Drudes Ann. 17, S. 197—247. 1905).

W. Vöge. *Über die Farbe künstlicher Lichtquellen und über den Lichteffekt der Strahlung* (S.-A. a. d. J. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 1905. 12 S.).

H. Schnitzler. *Über die Belichtung von krummen Flächen, speziell von Rotationsflächen 2. Ordnung* (36 S. Diss. Rostock 1904).

A. Byk. *Über die Beziehungen zwischen dem Absorptionsvermögen für strahlende Energie und der chemischen Beschaffenheit der Körper* (Physik. ZS. 6, S. 349—353. 1905).

O. Stöckert. *Bemerkungen zur Arbeit des Hrn. W. Merckens: „Über strahlenartige Einwirkungen auf die photographische Bromsilbergelatine"* (Drudes Ann. 17, S. 192—195. 1905).

V. Biernacki. *Über einen Halbschattenanalysator* (Drudes Ann. 17, S. 180—184. 1905).

F. Braun. *Optische Doppelbrechung in isotropen, geschichteten Medien* (Drudes Ann. 17, S. 364—366. 1905).

V. Grünberg. *Farbengleichung mit Zuhilfenahme der drei Grundempfindungen im Young-Helmholtzschen Farbensystem* (Drudes Ann. 17, S. 165—173. 1905).

Elektrizitätslehre.

57. ***F. Kerntler.*** *Die Ermittelung des richtigen elektrodynamischen Elementargesetzes auf Grund allgemein anerkannter Tatsachen und auf dem Wege einfacher Anschauung* (29 S. Buchdruckerei d. Pester Lloyd-Gesellsch. 1905). — Der Verf. gelangt durch rein synthetische Betrachtungen zum Resultat, daß die Wirkung zweier Stromelemente aufeinander durch folgende Sätze bestimmt sein muß: 1. Jedes longitudinale Element verschiebt ein jedes andere Element in dessen Längsrichtung, und zwar, wenn sein Strom dem anderen Elemente zuläuft, nach dessen Stromrichtung und umgekehrt. 2. Jedes transversale Element verschiebt jedes andere mit ihm in gemeinschaftlicher Ebene liegende Element senkrecht zu dessen Längsrichtung, und zwar nach der Seite, nach welcher ein gerader unbegrenzter Leiter es verschieben würde, dem das erstere Element als Element angehören könnte. 3. Die Größe der Wirkung ist in beiden Fällen die gleiche; d. h. die Größe der Wirkung zweier in einer Ebene befindlichen Elemente, ist nicht von der Lage, sondern blos von Stromstärke und Distanz abhängig. (Ein Element wird longitudinal oder transversal genannt, je nachdem es in oder senkrecht zur Verbindungslinie liegt.) Hl.

58. ***O. Heaviside.*** *Der Strahlungsdruck* (Nat. 71, S. 439—440. 1905). — Der Verf. zeigt, daß der Druck auf einen bewegten, total reflektierenden Spiegel nicht wie bei einem ruhenden gleich der Energiedichte der auffallenden elektromagnetischen Strahlung gesetzt werden darf, was Abraham schon nachgewiesen hat (Drudes Ann. 14, S. 268 ff. 1904). Sodann leitet er die richtige Formel ab, die schon bei Abraham steht (l. c.). Er meint, daß die Annahme ruhenden Äthers zwar in mancher Beziehung eine Vereinfachung, in mancher aber eine Komplikation bildet. Referent ist der Ansicht, daß, wenn man den Äther nicht als so stofflich behandelt, wie Heaviside es tut, sondern nur als Ausdruck für den Raum, insofern man ihn sich als Träger gewisser Eigenschaften denkt,

wenn man ferner im Poincaré-Abrahamschen Sinne zur Rettung des dritten Newtonschen Axioms die elektromagnetische Bewegungsgröße einführt, daß dann alle Schwierigkeiten fortfallen.

Gans.

---

59. ***S. H. Burbury.*** *Zur Theorie der elektrischen Trägheit* (Phil. Mag. (6) 50, S. 243—250. 1905). — Der Verf. berechnet auf Grund des Biot-Savartschen Gesetzes und mit Berücksichtigung der endlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Störungen, dem Vorgang O. Lodges folgend, die magnetische Energie eines bewegten Elektrons. Ferner wird die auf das Elektron wirkende elektrische Kraft dadurch berechnet, daß die durch die Bewegung des Elektrons erzeugte magnetische Kraft an einer beliebigen Stelle des Raumes bestimmt wird, die dann wieder eine mit Lichtgeschwindigkeit sich ausbreitende elektrische Störung erzeugt. Gans.

---

60. ***P. Langevin.*** *Über den Ursprung der Strahlung und der elektromagnetischen Trägheit* (J. de Phys. (4) 4, S. 165—183. 1905). — Die Arbeit enthält eine übersichtliche Darstellung des elektromagnetischen Feldes, welches ein mit ungleichförmiger Geschwindigkeit bewegtes Elektron erzeugt. Der Verf. gibt erst eine Ableitung der (Wiechertschen) Punktpotentiale, und bespricht die Methode, wie man durch Differentiation derselben das Feld finden kann. Die Diskussion desselben ergibt folgendes: 1. Das elektromagnetische Feld des Elektrons besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil, welcher im Falle einer gleichförmigen Bewegung allein vorhanden ist, die „Geschwindigkeitswelle" hängt nur von der Geschwindigkeit des Elektrons ab. Dieselbe bildet um das Elektron ein Feld, welches die Bewegung des letzteren mitmacht und daher „sillage" (Kielwasser) genannt wird. Die Energie hängt von der Geschwindigkeit ab und ändert sich daher mit dieser. 2. Diese Änderung der Energie des Feldes bewirkt der zweite Teil des Feldes die „Beschleunigungswelle", welche stets den Charakter einer rein transversalen Welle hat. Diese Welle transportiert nach Teilen des Raumes, die sehr weit entfernt sind und wo der erste Teil des Feldes zu vernachlässigen ist eine endliche Energiemenge, die „ausgestrahlte Energie", welche dem Quadrat der

Beschleunigung proportional ist. (Die Geschwindigkeitswelle bringt keine Energie nach unendlich entfernten Punkten; ihre Energie bleibt in der Umgebung des Elektrons.) 3. Die Energie, welche der Koexistenz der beiden Teile des Feldes verdankt ist, die Energie „der Veränderung" repräsentiert genau den Energiebetrag, der nötig ist den ersten Teil des Feldes, das „Kielwasser", der veränderten Geschwindigkeit entsprechend zu verändern. Diese Energie „der Veränderung" ist in allen der Erfahrung zugänglichen Fällen sehr groß gegen die (ins unendliche) „ausgestrahlte Energie". 4. Dieselbe ist daher mit der mechanischen Arbeit bei der Beschleunigung zu vergleichen, während die „ausgestrahlte Energie" von ganz anderer Form ist. Nur der Umstand, daß letztere fast immer gegen die erstere vernachlässigt werden kann, bewirkt es, daß das Elektron in erster Näherung den Gesetzen der Mechanik gehorcht.

Hl.

---

61. ***A. Sommerfeld.*** *Vereinfachte Ableitung des Feldes und der Kräfte eines Elektrons bei willkürlicher Bewegung* (Versl. K. Ak. van Wet. 1904, S. 431—452). — Der Verf. leitet auf sehr elegante Weise durch Verallgemeinerung des Greenschen Theorems in der Art, wie Kirchhoff (Vorlesungen über mathematische Optik, Leipzig 1891) das Huygenssche Prinzip bringt, einen Ausdruck für das skalare (und ähnlich für das vektorielle) Potential ab; dieser Ausdruck ist ein vierfaches Integral: ein dreifaches Integral über den Raum und ein einfaches über die Zeit. Führt man das Zeitintegral aus, so ergibt sich das bekannte retardierte Potential, welches den Nachteil hat, daß man über den Raum des deformiert gedachten Elektrons zu integrieren hat. Sommerfeld dagegen nimmt kugelförmige Elektronen mit gleichförmiger Raum- oder Flächenladung an, integriert über den Raum, und es bleibt ein einfaches Integral über die Zeit; im Integranden ist nur der Abstand des Aufpunktes vom Elektronenmittelpunkt variabel.

Auf Grund dieser Formel wird die stationäre Bewegung bei Unter- und Überlichtgeschwindigkeit behandelt. Über die Kräfte findet der Verf. folgende Resultate:

Stationäre Bewegung mit Unterlichtgeschwindigkeit erfordert keine äußeren Kräfte. Bei Überlichtgeschwindigkeit wirkt in-

folge des eigenen Feldes eine Kraft F in Richtung der Geschwindigkeit

$$4\pi F = -9/4\left(1 - \frac{c^2}{v^2}\right)\frac{\varepsilon^2}{a^2}$$

(c Lichtgeschwindigkeit, v Elektronengeschwindigkeit, ε gleichförmig über den Raum verteilte Ladung, a Elektronenradius); F ist also auch noch für $v = \infty$ endlich.

Stationäre Bewegung bei Volumladung mit Überlichtgeschwindigkeit ist also nicht kräftefrei, aber durch endliche Kräfte zu erreichen, dagegen bei Flächenladung unmöglich, da zu ihrer Aufrechterhaltung unendliche Kräfte erforderlich wären. Gans.

---

62. ***M. Abraham.*** *Über eine Anwendung der Methode von Riemann auf die Integration der Differentialgleichungen der Elektronentheorie* (Rend. R. Acc. dei Linc. 14, S. 7—10. 1905). — Es handelt sich darum, ein Integral der Differentialgleichung $\partial^2 \Phi / \partial l^2 - \Delta \Phi = 4\pi\varrho$ zu finden, derart, daß sich für $l = o$, Φ und $\partial \Phi / \partial t$ auf vorgeschriebene Funktionen f und g der Koordinaten reduzieren ($l = ct$). Der Verf. leitet nun durch eine Verallgemeinerung der Riemannschen Methode für den Wert von Φ im Koordinatenursprung zur Zeit $t = l/c$ den Wert ab:

$$\Phi(o, l) = F(l) + G(l) + \int_0^l \lambda\, d\lambda \int d\omega\, \varrho(\lambda, l - \lambda).$$

Darin ist

$$F(r) = \frac{r}{4\pi}\int f\, d\omega; \qquad G(r) = \frac{r}{4\pi}\int g\, d\omega,$$

wobei unter $\int d\omega$ eine Integration über eine Kugelfläche zu verstehen ist, die mit dem Radius r, bez. λ um den Ursprung geschlagen ist. Dadurch ist also der Wert von Φ in einem gegebenen Punkte zu gegebener Zeit durch die Mittelwerte bestimmt, welche die Anfangswerte sowie die Funktion ϱ auf den angegebenen Kugelflächen annehmen. Hl.

---

63. ***H. Lohnstein.*** *Einige elektrostatische Versuche mit Glühlampen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 31. 1905). — Der Verf. gibt an, daß man kleinere und größere (gut eva-

kuierte) Glühlampen durch Annäherung oder Entfernung eines elektrisierten Körpers (geriebener Hartgummistab oder dergleichen), also durch (möglichst schnelle) Änderung des elektrostatischen Feldes in der Nähe der Lampe zu matt bläulichem Leuchten bringen kann, das im Dunkeln gut wahrnehmbar ist.

[Dieser Teslaversuch im Kleinen gelingt, wenn die Außenwand der benutzten Glühlampe gut gereinigt ist und wenn (bei größeren Lampen) die Spannung der bewegten Elektrizitätsquelle eine genügend große ist. Anm. d. Ref.] A. D.

---

64. **W. Voege.** *Die Schlagweiten in gasförmigen, flüssigen und festen Körpern* (Elektrot. ZS. 25, S. 1033—1035. 1904). — Der Verf. zeigt an den Resultaten zahlreicher Versuchsreihen, daß bei Anwendung von sinusförmigen Wechselströmen und Spitzenelektroden ein Gesetz von der Form: $V = A + B d$, wo V die *Maximal-* (nicht Effektiv-)Spannung, d die Schlagweite bezeichnet, *allgemein*, d. h. für Dielektrika aller Aggregatzustände gültig ist. Der Koeffizient B ist eine reine Materialkonstante, A auch von der Form der Spitzen abhängig.

Schwd.

---

65. **E. Wilson und W. H. Wilson.** *Die elektrische Durchschlagsfestigkeit einiger Glimmersorten* (Electrician 54, S. 356—357. 1904). — Die Glimmerplatten wurden zwischen kreisförmigen Elektroden von 2,5 cm Durchmesser unter allmählischer Spannungserhöhung durchschlagen. Von ca. 1,0 mm Dicke an nimmt die Widerstandsfähigkeit ungefähr proportional der Stärke der Platten zu; doch hängt die Durchschlagsfestigkeit außerdem noch wesentlich von der Form, Größe und Eigenart der Elektroden ab. Bemerkenswert ist ferner, daß diejenigen Sorten, welche in dünnen Schichten am widerstandsfähigsten sind, nicht unbedingt auch in größeren Stärken die besten sein müssen. W. V.

---

66. **E. Wilson und T. Michel.** *Elektrische Durchschlagsfestigkeit, Kapazität und Widerstand einiger Glimmersorten* (Electrician 54, S. 880. 1905). — Fortsetzung der obigen Arbeit. Zur Kapazitätsbestimmung wurde die Kapazität desselben Kondensators bei Verwendung der Glimmerplatten mit

derjenigen bei Verwendung von Luft als Dielektrikum verglichen. Hohe elektrische Durchschlagsfestigkeit scheint vielfach von hohem spezifischem Widerstand begleitet zu werden.

W. V.

---

67. ***V. Cremieu und L. Malcles.*** *Untersuchungen über feste Dielektrika* (C. R. 139, S. 790—792 und S. 969—972. 1904). — Es wird gezeigt, daß ein festes Dielektrikum in einem elektrischen Felde im Verlaufe kurzer Zeit (einige Sekunden bis mehrere Minuten, je nach Versuchsanordnung) eine *wahre Ladung* annimmt, die als „gegenwirkende Ladung" (charge réactive) bezeichnet wird.

Die Versuchsanordnung ist zunächst folgende: dem positiv oder negativ geladenen Knopfe einer Leydnerflasche gegenüber steht eine geerdete Probescheibe, die isoliert entfernt und an einem Elektrometer bezüglich der Größe ihrer Influenzladung geprüft werden kann. Schiebt man zwischen Knopf und Probescheibe eine vorher sorgfältig entelektrisierte Platte eines beliebigen Dielektrikums ein, so wird zunächst in normaler Weise die Influenzladung erhöht; im Verlaufe einiger Zeit sinkt aber die Größe der Influenzladung ab; wird nun die dielektrische Platte entfernt und geprüft, so ergibt sich, daß sie eine wahre Ladung, die „gegenwirkende Ladung", angenommen hat, deren Vorzeichen stets dem der influenzierenden Ladung des Knopfes entgegengesetzt ist.

In der zweiten Mitteilung werden diese Erscheinungen in einer im Prinzip analogen Versuchsanordnung quantitativ untersucht. Der zeitliche Abfall der Influenzladung auf der Probescheibe und der Anstieg der „gegenwirkenden Ladung" sind komplementär, d. h. ergänzen sich stets zum normalen Anfangswerte der Influenzladung. Bei Ausführung eines Kreisprozesses durch zyklische langsame Variation der influenzierenden Ladung zeigt die gegenwirkende Ladung einen Gang, der an die Hysteresiskurven erinnert, aber im Vorzeichen der Hysteresis eines diamagnetischen Körpers entsprechen würde. Metallplatten an Stelle des Dielektrikums zeigen diese Erscheinungen nicht, so daß Ladungsübergang durch Fünkchen oder Büschelentladungen ausgeschlossen ist.

Die Erzeugung der gegenwirkenden Ladung wird als neues Phänomen hingestellt, ohne daß die Verf. den Versuch machen,

diese Erscheinung aus der Leitung im Dielektrikum oder im Gase in naheliegender Weise zu erklären. Schwd.

---

68. ***Ch. Nordmann.*** *Messung des Leitvermögens von Dielektrika mittels ionisierter Gase* (C. R. 140, S. 38—39. 1905). — Das Prinzip der Methode besteht darin, daß von zwei Elektroden in dem zu untersuchenden Dielektrikum die eine dauernd zur Erde abgeleitet wird, die andere eine konstante Ladungszufuhr erhält; das Potential, das die Elektrode im stationären Zustande annimmt, wird elektrometrisch bestimmt; aus diesem und der bekannten Stromstärke wird dann der Widerstand des Dielektrikums berechnet. Zur Erzeugung eines konstanten Stromes wird die Eigenschaft ionisierter Gase benützt, einen von der Spannung unabhängigen Sättigungsstrom zu übertragen. Der Verf. zeigt, daß je nachdem die natürliche Ionisation der Luft oder die durch ein kräftiges radioaktives Präparat hervorgerufene Ionisation benützt wird, der Meßbereich ein ziemlich weiter ist. Resultate derartiger Messungen an verschiedenen Substanzen sollen später veröffentlicht werden. Schwd.

---

69. ***A. Hirschi.*** *Über Widerstandsänderung des Quecksilbers beim Durchgang eines konstanten elektrischen Stromes* (34 S. Diss. Zürich 1904). — Durch die Abhandlung von F. Kohlrausch „Über den stationären Zustand eines elektrisch geheizten Leiters (Drudes Ann. 1, S. 132. 1900) angeregt unternimmt es der Verf. durch Widerstandsmessung am stromdurchflossenen und durch den Strom erhitzten Leiter den Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit des Quecksilbers zu bestimmen. Dabei leitet den Verf. der Gedanke, daß in diesem flüssigen Leiter der Strom außer durch Erwärmung auch noch in anderer Weise (durch elektrodynamische Wirkung) das Leitvermögen beeinflussen könnte. Zur Aufnahme des Quecksilbers dienten Glasröhren verschiedener Weite, die zur Einführung der Elektroden entsprechend tubuliert waren. Die Temperatur wurde mittels Platin–Platinrhodium-Kombination gemessen und die für den stationären Zustand berechnete Temperaturverteilung experimentell geprüft. Die Widerstandsmessung erfolgte an dem mittleren Teil der Röhren, der praktisch konstante Temperatur aufwies, mittels Differentialgalvanometer. Aus dem Vergleich

der Resultate mit den Werten von Vicentini und Omodei (vgl. Beibl. 14, S. 177) zieht der Verf. den Schluß, daß der spezifische Widerstand einer Quecksilbersäule, welche bei bestimmter Temperatur andauernd von konstantem Strom durchflossen wird, gegenüber demjenigen, welcher dieser Quecksilbersäule bei der gleichen Temperatur, aber im stromlosen Zustand (bez. für unendlich schwachen Strom) zukommt, vergrößert erscheint. Diese Vergrößerung ist unabhängig von der Temperatur und annähernd dem Quadrat der Stromstärke proportional. Mc.

---

70. **C. Carpini.** *Über die Veränderung des Widerstandes von Wismut in einem schwachen Magnetfeld* (N. Cim. (5) 8, S. 171—186. 1904). — Es wird der Widerstand einer von Hartmann und Braun bezogenen Spirale in Feldern von 0—2000 Einheiten untersucht. Die Resultate werden für dieses Intervall in ausgezeichneter Weise durch die Hyperbel

$$H^2 = \frac{\Delta W}{W}\left(\frac{\Delta W}{W} 46318{,}0 + 5727{,}3\right) . 10^4$$

dargestellt. Ist das Magnetfeld nicht durch konstanten, sondern durch Wechselstrom erzeugt, so macht sich eine Art Hysterese bemerkbar — die Widerstandsänderung folgt nicht den raschen Stromschwankungen und die Werte sind niedriger als für Gleichstrom von der Stärke der effektiven Stromintensität des Wechselstromes.

Untersucht wird auch die Abhängigkeit des Widerstandes von der Orientierung der Spirale im Feld. Bezeichnet man den Winkel gegen die Normalstellung mit α und den Widerstandswert in der Normalstellung mit W_0, dann ist

$$W_\alpha = W_0 + A(1 - \cos 2\alpha),$$

wobei A, die Amplitude dieser Sinusoide, gleich ist der halben Differenz der beiden Extremwerte für $\alpha = 0$ und $\alpha = 90$. Mc.

---

71. **A. H. Pfund.** *Eine Studie über die Selenzelle* (Phil. Mag. (6) 7, S. 26—39. 1904). — Bidwell hat die Lichtempfindlichkeit des Selens auf die Bildung und Rückbildung von Seleniden an den Elektroden der Zelle zurückzuführen versucht. Da die Elektroden der hier verwendeten Zelle aus Kohle bestanden, war die Bildung von Seleniden in der Zelle selbst

vermieden, da sich Selen auch beim Erwärmen mit Kohle nicht verbindet. Dagegen wurden dem vorher sorgfältig gereinigten Selen im voraus verschiedene Selenide (Pb, Hg, Cu, Ag) beigemengt und zwar je 3 Proz., da nach Bidwell für dieses Mischungsverhältnis die Zelle die höchste Empfindlichkeit aufweist. Diese Empfindlichkeit wurde dann in verschiedenen Teilen des Spektrums untersucht, wobei es sich zeigte, daß das Maximum der Empfindlichkeit bei 0,7 μ liegt und unabhängig vom Metall im Selenid, somit vermutlich eine spezifische Eigenschaft des Selens selbst ist. Weiter wird gezeigt, daß eine Selenzelle nach dem Belichten denselben Gang in der Widerstandsänderung zeigt, gleichgültig ob die Zelle während der Belichtung von einem elektrischen Strom durchflossen wurde oder nicht. Auch dies widerspricht der Theorie Bidwells. Der Verf. kommt zu dem Schlusse, daß das Licht doch zunächst das Selen selbst und nicht das Selenid beeinflußt. Mc.

---

72. *L. Amaduzzi. Il Selenio* (8°. 141 S. Bologna, Zanichelli, 1904). — Eine zusammenfassende und in übersichtlicher Form gehaltene Zusammenstellung der physikalischen Eigenschaften des Selens. Besonders ausführlich wird die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur und ihre Veränderung durch Belichtung, sowie durch Röntgen- und Becquerelstrahlung behandelt. Zwei weitere Kapitel besprechen die Thermokraft des Selens und die mit Selen hergestellten galvanischen Elemente. Zum Schlusse werden die verschiedenen Theorien zur Erklärung der photoelektrischen Wirksamkeit der Selenzelle angeführt, und eine kurze Übersicht über die Anwendungen gegeben, welche das Selen bis jetzt gefunden hat. Von besonderem Werte ist die beigefügte Zusammenstellung der einschlägigen Literatur. Mc.

---

73. *W. Plotnikow. Elektrische Leitfähigkeit der Lösungen von Phosphorsäure in Äther* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Chem. T., S. 1282—1288. 1904). — Konzentrierte Lösungen der Phosphorsäure in Äther besitzen eine hohe Leitfähigkeit, mit Abnahme des Konzentrationsgrades jedoch nimmt die Leitfähigkeit schnell ab, weit schneller als dies in wässerigen Lösungen der Fall ist. Eine derartige beträchtliche Ver-

minderung der Leitfähigkeit wurde bei allen untersuchten Konzentrationsgraden von 90,7 Proz. bis 12,7 Proz. beobachtet. Da der Gang dieser Abnahme der Leitfähigkeit durch keinen konstanten Wert charakterisiert erscheint, so bleibt es unbestimmt, bei welchem Konzentrationsgrade man die Lösungen zur Beurteilung der Dissoziationsfähigkeit des Lösungsmittels miteinander zu vergleichen hat. Die Vergleichung der konzentrierten und verdünnten Lösungen führt zu völlig verschiedenen Resultaten. Die molekulare Leitfähigkeit nimmt bei Abnahme des Konzentrationsgrades beständig ab. Bei Steigerung der Temperatur nimmt die spezifische Leitfähigkeit zu. Die beträchtliche Erwärmung, welche bei Lösung von H_3PO_4 im Äther auftritt und der vollständige Übergang von 90 proz. Lösung in den Kristallzustand bei 25° werden als indirekter Hinweis darauf angesehen, daß chemische Verbindungen des Äthers mit der Phosphorsäure vorhanden sind. H. P.

---

74. *G. Malfitano. Über die elektrische Leitfähigkeit der kolloidalen Lösungen* (C. R. 139, S. 1221—1223. 1904). — Alle kolloidalen Lösungen leiten, selbst bei sorgfältigster Reinigung, den elektrischen Strom noch besser als Wasser; es kann eben die Gegenwart von Elektrolyten nie völlig ausgeschlossen werden. Es ist jetzt die Frage zu entscheiden, ob jene Leitfähigkeit teilweise den kolloidalen Partikelchen zugeschrieben werden muß oder ausschließlich auf Rechnung jener vorhandenen Elektrolyte zu setzen ist. Zu dem Zweck filtriert der Verf. verschiedene Kolloidlösungen durch Kollodiummembrane, welche die Eigenschaft besitzen, aufgelöste Kolloide vollständig durchzulassen, Kolloidalteilchen aber nicht. Die Filtration einer kolloidalen Eisenchloridlösung giebt so einen Rückstand, der dieselbe Leitfähigkeit besitzt wie die Ausgangslösung, obwohl jetzt die Anzahl der kolloidalen Teile bedeutend größer ist. Versuche mit kolloidaler Arsensulfidlösung führen zu dem Schluß, daß nur ein Teil der Radikale As und S im Kolloid enthalten ist, der andere, ziemlich beträchtliche Teil derselben ist als Elektrolyt vorhanden. Auch hier ist die Konzentrierung des Kolloids allein nicht von einer Erhöhung der Leitfähigkeit begleitet. Schließlich wird noch kolloidale Eiweißlösung filtriert. Die kolloidalen Partikelchen sind hierbei nicht nur aus orga-

nischer Substanz, sondern auch aus Salzen zusammengesetzt. Allgemein muß der Schluß gezogen werden, daß kolloidale Teilchen entweder gar keine oder nur eine ganz schwache elektrische Ladung besitzen. G. J.

---

75. ***F. Kohlrausch.*** *Untersuchungen über innere Wärmeleitung und elektrisches Leitvermögen von Flüssigkeiten* (41 S. Diss. Rostock 1904). — Nach dem von Wachsmuth angegebenen Verfahren (vgl. Beibl. 26, S. 370) wird an Flüssigkeitslamellen zwischen zwei parallelen Kupferplatten die innere Wärmeleitung und die Leitfähigkeit bestimmt. Untersucht werden wässerige Lösungen von Chlorkalium, Trichloressigsäure und Borsäure. Aus den erhaltenen Werten ergibt sich, daß für einen bestimmten Elektrolyten beide Leitvermögen mit sinkender Konzentration gesetzmäßig abnehmen und daß bei verschiedenen Elektrolyten diejenigen, welche ein höheres Leitvermögen zeigen, auch ein höheres Wärmeleitvermögen aufweisen. „Hieraus kann man umgekehrt den Schluß ziehen, daß die Fortpflanzung der Wärme auf Bewegungen der nämlichen materiellen Teilchen beruhe, mit denen wir es im galvanischen Strome zu tun haben.“ Mc.

---

76. ***H. Bordier.*** *Die Veränderung des Brechungsindex eines Elektrolyten unter der Einwirkung des Stromes* (C. R. 139, S. 191—193. 1904). — Es wird die Veränderung untersucht, welche der Brechungsindex wässeriger Lösungen einiger Metallchloride (Cu, Zn etc.) durch länger andauernde Elektrolyse erfährt. Da die Stromwärme allein schon eine solche Veränderung bewirkt, so wird für jeden der Elektrolyten dieser Temperaturkoeffizient bestimmt und diese Veränderung an der Gesamtänderung in Abzug gebracht. Es zeigt sich, daß bei gleicher Dauer des Versuchs und gleicher Stromstärke die durch die Elektrolyse allein bewirkte Abnahme des Brechungsindex mit sinkender Konzentration wächst und daß bei gleicher Konzentration und verschiedener Stromstärke diese Abnahme der Stromstärke proportional ist. Es wäre möglich auf die letztere Tatsache eine Methode zur Strommessung zu gründen. Mc.

---

77. ***S. C. Laws.*** *Der Thomsoneffekt in Legierungen von Wismut und Zinn* (Phil. Mag. (6) 7, S. 560—578. 1904). —

Die Untersuchungsmethode ist im wesentlichen die von Haga verwendete. Es ergibt sich eine außerordentliche Abhängigkeit der Größe des Thomsoneffektes von der Zusammensetzung der Legierung. Eine geringe Beimengung von Zinn zum Wismut erhöht den Thomsoneffekt erheblich, so daß er in einer Legierung, welche 1 Proz. Zinn enthält, mehr als 12 mal so groß ist, wie in reinem Wismut. Bei Hinzufügung von mehr Zinn wächst der Thomsoneffekt weiter an, bis die Legierung etwa 3 Proz. enthält. Er ist hier zirka 15 mal so groß wie in reinem Wismut. Wird der Gehalt an Zinn noch weiter vermehrt, so wird der Effekt kleiner und sinkt in reinem Zinn auf etwa den dreihundertsten Teil des Wertes, den er in reinem Wismut hat.

Mc.

---

78. *W. Schüppel. Meßdraht und Kompensator nach Prof. Wilhelm Thiermann, Hannover* (Elektrot. ZS. 25, S. 849. 1904). — Es wird ein Kompensator beschrieben der auf einfache Weise alle Gleichstrommessungen bis auf sechs Stellen genau ohne Interpolation auszuführen gestattet. Der Apparat erlaubt Spannungen von $^1/_{10000}$ Volt auf die angegebene Genauigkeit bequem zu messen. Bei Anwendung eines Hilfsakkumulators sind mit gleicher Genauigkeit Spannungen bis 1100 Volt meßbar. Der Meßdraht dieses Instrumentes besteht aus sechs Widerstandssätzen die nach Thomson-Varley hintereinander geschaltet sind. Ferner enthält der Apparat eine günstig gewählte Kombination von Widerständen, welche die Vergleichsspannung für den Fall herunter drücken, daß die zu messende Spannung kleiner als die Vergleichsspannung ist. Der Spannungsteiler für die zu messende Spannung ist von der üblichen Art. Die Empfindlichkeit des Galvanometers wird durch einen Satz von Widerständen geregelt, der in einer von Ayrton und Mather angegebenen Nebenschlußschaltung Verwendung findet.

Wchl.

---

79. *W. Jaeger. Zur Anwendung des Differentialgalvanometers bei genauen Widerstandsmessungen* (ZS. f. Instrk. 24, S. 288—296. 1904). — Der Verf. weist nach, daß zur Messung von Widerständen nach der Kohlrauschschen Methode mit übergreifendem Nebenschluß und Differentialgalvanometer es nicht notwendig ist das Differentialgalvanometer auf gleichen

Widerstand und gleiche dynamische Wirkung der Spulen abzugleichen. Bei unabgeglichenem Differentialgalvanometer ist der zu messende Widerstand gleich dem Normalwiderstand, wenn beim Umlegen des Kommutators die beiden Galvanometerausschläge gleich groß und nach derselben Seite gerichtet sind. Wchl.

---

80. ***W. E. Sumpner.*** *Die Messung sehr kleiner Phasenverschiebungen* (Phil. Mag. 9, S. 155—166. 1905; Proc. phys. Soc. 19, S. 415. 1905). — Die angegebene Methode ist eine Modifikation der Drei-Voltmeter-Schaltung. Ein Widerstand überbrückt die Zentralenspannung. Der Verbrauchsapparat ist in Serie mit einem induktionslosen Widerstand geschaltet. Ein Voltmeter wird mit einem Ende an dem gemeinsamen Punkt des induktionslosen Widerstandes und des Verbrauchsapparats angeschlossen, während das andere Ende mit dem die Zentralenspannung überbrückenden Widerstand derartig verbunden wird, daß der Voltmeterausschlag ein Minimum wird. Das Verhältnis dieses Spannungsminimums zur Spannung am induktionslosen Widerstand ist gleich dem Sinus der Phasenverschiebung zwischen Strom und Zentralenspannung. Der Verf. behandelt noch einige Modifikationen dieses Prinzips und gibt Resultate ausgeführter Messungen wieder. Wchl.

---

81. ***H. Ho—.*** *Über das Differentialtelephon* (Phys. Rev. 19, S. 166—170. 1904). — Zur Messung von Induktanzen schlägt der Verf. an Stelle der von Duane und Lory angegebenen Parallelschaltung (vgl. Beibl. 29, S. 157) eine Serienschaltung vor, derartig, daß die zu vergleichenden Induktanzen in Serie liegen und je eine Spule des Differentialtelephons mit den Enden je einer der beiden Induktanzen verbunden ist. Es wird gezeigt, daß eine derartige Schaltung bedeutend genauere Resultate als die Parallelschaltung ergeben muß. Ferner gibt der Verf. eine Methode zur Vergleichung von Kapazitäten mit Hilfe des Differentialtelephons an. Wchl.

---

82. ***E. Oelschläger.*** *Über den zeitlichen Verlauf des Schmelzstromes von Sicherungen, beobachtet mit dem Oszillographen* (Elektrot. ZS. 25, S. 762. 1904). — Es wurden normale

Sicherungspatronen von 20 Amp. der Siemens-Schuckertwerke bei den Versuchen verwendet. Mit Hilfe eines Blondel-Oszillographen wurde auf photographischem Wege der Strom als Funktion der Zeit aufgenommen. Bei den Versuchen wurden verschiedene Widerstände und Induktanzen in den Kurzschlußstromkreis eingeschaltet. Die wiedergegebenen Diagramme zeigen den außerordentlichen Einfluß der Selbstinduktion auf die maximale Stromstärke. Gleichzeitige Spannungsaufnahmen an den Klemmen der Patrone zeigen eine erhebliche Spannungserhöhung im Moment des Durchschmelzens. Ferner lassen die Kurven erkennen, daß angenähert die Schmelzarbeit konstant ist, also nicht von der Zeit des Abschmelzens oder von der Größe der Selbstinduktion des Kurzschlußkreises abhängt.

Wchl.

---

83. **F. Loppé.** *Traité élémentaire des enroulements des Dynamos à courant continu* (VI u. 78 S. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — Das kleine Schriftchen gibt einen knappen Abriß über die Wickelungen der Gleichstrommaschinen. Die auf zahlreichen Tafeln beigegebenen Wickelungsschemata erleichtern das Verständnis und machen das Büchlein als gute Einleitung für das Studium größerer Spezialwerke empfehlenswert. At.

---

84. **F. Loppé.** *Essais industriels des machines électriques et des groupes électrogènes* (282 S. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — Das vorliegende Werk stellt ein Hand- und Hilfsbuch dar für den Ingenieur, der im Prüffelde die Eigenschaften elektrischer Maschinen zu untersuchen hat. Darüber hinausgehend gibt der Verf. Anweisungen, wie der Wirkungsgrad ganzer Stromerzeugungs-Apparate unter Berücksichtigung der verschiedenen Antriebsmaschinen in elektrischen Zentralstationen zu bestimmen ist. Im Anhange findet sich eine Zusammenstellung der amerikanischen, deutschen und französischen Prüfungsvorschriften. Die Darstellung ist überall bis ins einzelne durchgeführt und zeichnet sich durch Klarheit und Anschaulichkeit aus. At.

---

85. **J. Guillaume.** *Notions d'Électricité, son utilisation dans l'industrie d'après les cours faits à la fédération nationale des chauffeurs, conducteurs, mécaniciens, automobilistes de toutes*

industries (346 S. Paris, Gauthier-Villars, 1905). — Der Verf. gibt in den ersten drei Abschnitten (S. 1—154) eine Beschreibung der Konstruktion und Wirkungsweise der elektrischen Maschinen für Gleichstrom und Wechselstrom. In den weiteren Abschnitten ist die Verwendung des elektrischen Stromes für Kraftübertragung und für Beleuchtung, sowie zum Betriebe elektrischer Bahnen, Automobilen etc. besprochen, wobei auch auf die Benutzung der Akkumulatoren Rücksicht genommen ist. Auch die wichtigsten Meß- und Kontrollaparate sind beschrieben. Die nicht unerheblichen Schwierigkeiten, auch den im Titel des Buches genannten Lesern, ohne Zuhilfenahme theoretischer und graphischer Untersuchungen die Vorgänge auch in komplizierten Apparaten klar zu legen, hat der Verf. an vielen Stellen mit großem Geschicke überwunden, und zwar meistens dadurch, daß er auf bekannte Vorgänge in der Mechanik zurückgreift. J. M.

J. B. Burke. Über eine Modifikation des Fitz-Geraldschen Modells des Äthers (Report of the British Ass. Cambridge 1904, S. 478).

M. Reinganum. Berichtigung zu seiner Arbeit: „Bemerkung zur Elektrooptik der Metalle“ (Drudes Ann. 17, S. 196. 1905).

A. Szarvassi. Über elektromotorische Kräfte und die reversibelen Wärmetönungen des elektrischen Stromkreises (Drudes Ann. 17, S. 248—284. 1905).

C. Fredenhagen. Entwurf einer allgemeinen Theorie elektrolytischer Lösungskonstanten und Spannungsreihen, sowie der Löslichkeit und Dissoziation von Säuren und Basen (Drudes Ann. 17, S. 285—331. 1905).

C. Fredenhagen. Über eine Theorie des elektrischen und dielektrischen Verhaltens der Leiter zweiter Klasse (Drudes Ann. 17, S. 332—345. 1905).

A. Heydweiller. Über die dielektrische Festigkeit leitender Flüssigkeiten (nach Versuchen von P. Leppelmann mitgeteilt) (Drudes Ann. 17, S. 346—352. 1905).

K. Tangl. Über die Änderung der Dielektrizitätskonstante einiger Flüssigkeiten mit der Temperatur (Ber. d. ung. Ak. 20, S. 292—295. 1902; vgl. auch Drudes Ann. 10, S. 749—767. 1903).

N. Boulgakow. Berechnung der elektrostatischen Kapazität eines ebenen Kondensators von endlichen Dimensionen (Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersburg 15, No. 3. 1904).

W. Holtz. *Negative Büschel mit Stiel und Zweigen in freier Luft* (Drudes Ann. 17, S. 353—358. 1905).

F. Braun. *Der Mechanismus der elektrischen Zerstäubung; Schmelzen von Kohlenstoff; Zerlegung von Metalllegierungen* (Drudes Ann. 17, S. 359—368. 1905).

M. Le Blanc. *Untersuchungen des Hrn. Cooper-Hewitt über Vakuumröhren* (J. de Phys. 4, S. 417—450. 1905).

R. Pohl. *Über das Leuchten bei Ionisation von Gasen. Zur Deutung der Versuche des Hrn. B. Walter* (Drudes Ann. 17, S. 375—377. 1905).

E. Warburg. *Über die Ozonisierung des Sauerstoffs und der atmosphärischen Luft durch die Entladung aus metallischen Spitzen* (Drudes Ann. 17, S. 1—29. 1905).

W. Hallwachs. *Zu einer lichtelektrischen Arbeit des Hrn. C. Schäfer* (Physik. ZS. 6, S. 376—377. 1905).

C. Schleussner, Trockenplattenfabrik in Frankfurt a. M. *Röntgenphotographie. Eine kurze Anleitung gewidmet den Mitgliedern des Röntgenkongresses 1905* (17 S. u. 8 Taf.).

M. Hartog. *Über einen neuen Apparat magnetische Kraftlinienfelder zu erzeugen* (Report of the British Association Cambridge 1904, S. 479).

E. Gumlich und Rose. *Zu den „Vergleichenden magnetischen Untersuchungen" von Gumlich und Rose* (Elektrot. ZS. 26, S. 576. 1905).

H. Frhr. Rausch v. Traubenberg. *Über den Halleffekt des Wismuts bei hohen Temperaturen* (Drudes Ann. 17, S. 78—108. 1905).

M. Gildemeister und O. Weiss. *Über einen zuverlässigen Platinschließkontakt* (Drudes Ann. 17, S. 174—179. 1905).

Eug. Klupathy. *Zur Theorie des Wehneltunterbrechers* (Ber. d. ung. Ak. 20, S. 295—305. 1902; vgl. auch Drudes Ann. 9, S. 147—163. 1902).

P. Drude. *Die Dämpfung in Schwingungskreisen mit Kondensator und Funkenstrecke* (Éclair. électr. 43, S. 283—287, 321—335, 361—370, 411—415. 1905; vgl. auch Drudes Ann. 13, S. 512—561. 1904).

O. von Baeyer. *Absorption elektrischer Schwingungen von 70 cm Wellenlänge* (Drudes Ann. 17, S. 30—63. 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 16.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

Band 29. Heft 16.

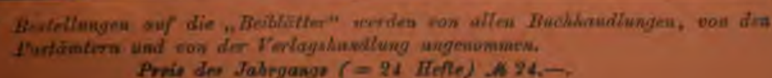


LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.




Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.

Preis des Jahrgangs (= 24 Hefte) ℳ 24.—.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Prof. Dr. K. Auwers in Greifswald (K. A.)
Dr. O. Berg in Greifswald (O. B.)
Prof. Dr. M. Le Blanc in Karlsruhe (M. Le Blanc)
Dr. J. Brode in Charlottenburg (J. B.)
Dr. E. Brunner in Greifswald (E. Br.)
Dr. Alberto Chilesotti in Torino, Italien (Chilesotti)
Dr. F. Dreyer in St. Petersburg (F. D.)
Prof. Dr. E. Gerland in Clausthal i./H. (Gd.)
Dr. F. Hasenöhrl in Wien (Hl.)
Dr. H. Konen in Bonn a. Rh. (Kn.)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Prof. Dr. A. Korn in München (A. K.)
Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.)
Prof. Dr. G. Meyer in Freiburg i. B. (G. M.)
Prof. Dr. Th. Posner in Greifswald (Pos.)
Dr. L. H. Siertsema in Leyden (L. H. Siert.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K. S.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)
Dr. R. H. Weber in Heidelberg (R. H. W.)

Inhalt von „Annalen der Physik", Band 17 Heft 8.

1905. BEIBLÄTTER № 16.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Optik.

1. ***A. Schuster.*** *An introduction to the theory of optics* (xv u. 340 S., London, E. Arnold, 1904). — In der Vorrede des vorliegenden Buches setzt der Verf. auseinander, daß die elektromagnetische Theorie des Lichtes, obwohl in ihren Leistungen der mechanischen überlegen, dennoch nicht eine Erklärung der optischen Erscheinungen in dem Sinne der mechanischen Theorie liefere; denn das Wesen der elektrischen Störungen bedürfe selber noch der Erklärung. Um zum Verständnis der elektrischen Schwingungen zu gelangen, müsse man jedenfalls von den mechanischen Schwingungen ausgehen.

Diesem Standpunkt entsprechend ist der „Einführung in die Theorie der Optik“ nicht lediglich die elektromagnetische Vorstellung zugrunde gelegt; der Verf. arbeitet vielfach mit rein kinematischen Vorstellungen und behandelt auch die elastische Theorie.

Das Buch zerfällt in zwei Teile. In dem ersten (Kap. I—IX) werden die optischen Erscheinungen, namentlich soweit sie für die Theorie in Betracht kommen, in elementarer Weise besprochen. Der zweite Teil (Kap. X—XV) enthält eine kurze Darstellung der Theorie.

Der erste Teil beginnt allerdings mit kinematischen Betrachtungen. Im Kap. I wird die analytische Darstellung der periodischen Bewegung gegeben. Daraus werden Geschwindigkeit und Kraft abgeleitet. Dann wird die Zusammensetzung periodischer Bewegungen behandelt. Das II. Kapitel enthält die Kinematik der Wellenbewegung, die an dem Beispiel der ebenen transversalen Wellen im elastischen Medium und der Kompressionswellen erläutert wird. Es folgt die analytische Darstellung von Kugelwellen, die Besprechung der Huyghensschen

Vorstellung von der Wellenausbreitung und von Brechung und Reflexion.

Im Kap. III wird die Vorstellung elastischer Transversalwellen auf das Licht als Ätherwellen angewendet, der Begriff der optischen Weglänge erläutert, daraus die Linsengesetze abgeleitet und das Fermatsche Prinzip von der kürzesten Zeit angegeben. Darauf folgt die Behandlung der Polarisation des Lichtes und der Erscheinungen bei Reflexion und Brechung an der Grenzfläche isotroper, durchsichtiger Medien, wobei die Fresnelschen Formeln ohne Ableitung angeführt und für die Totalreflexion umgeformt werden.

Kap. IV: Interferenzerscheinungen. Nach einer allgemeinen Diskussion des Zusammenwirkens zweier interferenzfähiger Lichtquellen werden speziell behandelt: der Youngsche Versuch mit zwei Spalten und der Fresnelsche Spiegel- und Biprismaversuch; sodann die planparallele Platte, das Michelsonsche Interferometer; der Keil, die Newtonschen Ringe; die Brewsterschen Streifen an zwei Platten, das Jaminsche Interferometer; stehende Schwingungen. Die dabei ausgeführten Rechnungen beziehen sich auf die Phasendifferenzen der interferierenden Wellenzüge und auf die Intensität des von einer Planparallelplatte reflektierten und durchgelassenen Lichtes.

Kap. V: Beugung des Lichtes. Der Verf. beginnt mit dem Huyghensschen Prinzip und dessen Ausbau zu der Methode der Fresnelschen Zonen, die ziemlich speziell durchgeführt wird. Damit werden die Erscheinungen am Schatten eines geradlinig begrenzten Schirmes und eines schmalen Streifens behandelt. Ferner der Spalt, die runde Öffnung, die Kreisscheibe und die Zonenplatten.

Kap. VI enthält die Theorie des Gitters: Dispersion, Auflösungsvermögen, vorherrschende Spektra bei bestimmtem Relief des Gitters, Konkavgitter; Michelsons Stufengitter.

Kap. VII bringt die Theorie einiger optischen Instrumente. Ausgehend von dem durch eine Linse erzeugten Beugungsbild eines Punktes wird das Auflösungsvermögen des Fernrohres und des menschlichen Auges untersucht. Dann wird die Helligkeit der Bilder leuchtender Flächen und leuchtender Punkte bestimmt; endlich das Auflösungsvermögen von Prismen untersucht. Die Theorie des Mikroskops ist gar nicht behandelt.

Kap. VIII: Kristalloptik. Der Verf. geht vom Elastizitätsellipsoid des Äthers aus, dessen große Achsen den Hauptbrechungsexponenten des Kristalls gleich sind (Indexellipsoid) und leitet daraus die Wellenfläche und die einfachsten Erscheinungen der Doppelbrechung ab.

Kap. IX: Interferenzerscheinungen im polarisierten Licht. Es werden im wesentlichen behandelt: Isochromatische und achromatische Kurven in ein- und zweiachsigen Kristallen; Savartsches Polariskop; $\lambda/2$- und $\lambda/4$-Platte; Babinetscher Kompensator; Unterscheidung positiver und negativer Kristalle.

Die Theorie der Optik beginnt der Verf. im X. Kap. mit Betrachtungen rein mechanischer Art über Druck und Spannung im elastischen Medium, die bis zur Ableitung der Differentialgleichungen der Wellenbewegung fortgeführt werden. Sodann werden auf Grund der Maxwellschen Gleichungen die elektromagnetischen Wellengleichungen abgeleitet, und nun auf elektromagnetischer Grundlage die Gleichung der Wellenfläche in zweiachsigen Kristallen und die Fresnelschen Formeln für die Reflexionen an durchsichtigen Medien entwickelt; damit ist der Anschluß an die entsprechenden Kapitel des ersten Teiles gewonnen. Nun erst wird die Reflexion auch nach der elastischen Theorie behandelt und schließlich auch Kelvins Theorie des kontraktilen Äthers kurz besprochen.

Kap. XI behandelt die Dispersion, Absorption und Metallreflexion; die Absorption zuerst rein analytisch durch Ergänzung der Wellengleichungen, darauf durch Berücksichtigung des Mitschwingens von Elektronen, die in den Körpern eingebettet sind. Die Dispersionsformeln werden auch auf den Fall eines endlichen ausgedehnten Absorptionsgebietes ausgedehnt.

In Kap. XII wird die Drehung der Polarisationsebene analytisch dargestellt, der Zeemann-Effekt und die magnetische Drehung auf elektromagnetischer Grundlage behandelt.

In Kap. XIII wird die Größe der Energiestrahlung für verschiedene elektromagnetische und elastische Wellensysteme abgeleitet, wobei aus einem dem Ref. nicht ersichtlichen Grunde von dem Poyntingschen Theorem kein Gebrauch gemacht wird. Der Begriff der Gruppengeschwindigkeit wird ausführlich erläutert.

Das Kap. XIV enthält Betrachtungen über die Natur des natürlichen Lichtes, die zum Teil von Rayleigh und dem Verf. herrühren. Vermittelst des Fourierschen Theorems wird gezeigt, daß weißes Licht als Impuls, oder vielmehr als eine Reihe von Impulsen aufgefaßt werden kann. Auf Grund dieser Vorstellung wird das Verhalten des weißen Lichtes einem Gitter und einem Prisma gegenüber untersucht. Die Unsymmetrie bei Erzeugung der Talbotschen Streifen wird durch die Impulsvorstellung ohne weitere Rechnung verständlich.

Die Strahlung eines schwarzen Körpers und das Dopplersche Prinzip werden nur kurz besprochen. Das Buch schließt mit der Erörterung des Grades der Homogenität der Lichtschwingungen in leuchtenden Gasen.

Wie aus dem vorstehend angegebenen Inhalt wohl hervorgeht, nimmt das Buch durch Auswahl des Stoffes und Art der Behandlung trotz der vorhandenen Lehrbücher einen besonderen Platz ein. Mathematische Schwierigkeiten sind vermieden, womit allerdings beispielsweise die strengere Behandlung der Beugungserscheinungen fortgefallen ist. Die Fülle des behandelten Stoffes ist im Vergleich mit dem geringen Umfang des Buches eine erstaunlich große; der Verf. hat dies aber weniger durch knappe Darstellung des Einzelnen erreicht, als dadurch, daß er selbst schwierigere Probleme auf einem einfachen, schnell zur Einsicht führenden Wege behandelt. Vielfach wird allerdings auf Arbeiten von Kelvin und Rayleigh zurückverwiesen; dadurch wird aber die Lektüre des Buches eher noch anregender. Auch die historischen Bemerkungen am Schlusse der einzelnen Kapitel werden gewiß Beifall finden.

O. B.

2—4. ***H. Nagaoka.*** *Die Dispersion des Lichtes durch Elektronatome* (Tokyo K. 2, S. 280—285. 1904). — *Die Beziehung zwischen Brechungsindex und Dichte* (Ebenda, S. 293—295). — *Die Kräfte, welche Elektronatome aufeinander ausüben* (Ebenda, S. 316—320). — Das Elektronatom des Verf. besteht aus einem positiv geladenen Kern und zahlreichen negativ geladenen Korpuskeln, welche um ersteren kreisen und deren Gesamtladung denselben Betrag hat, wie die des Kernes (vgl. Beibl. 28, S. 1018). Es wird gezeigt, daß die Dispersion des Lichtes durch die Anwesenheit solcher Systeme ungezwungen

erklärt werden kann, und es gelangt der Verf. zu einer Formel, welche mit dem Resultat von Ketteler und Helmholtz identisch ist. Der Vorteil liegt darin, daß jeder Term der Formel anschaulich physikalisch interpretiert werden kann, ohne daß es nötig wäre, neue Hypothesen hinzuzufügen.

Die Anzahl der Elektronatome ist der Dichte ϱ proportional. Vernachlässigt man die gegenseitige Beeinflussung der Elektronatome, so gelangt man aus der in der vorigen Arbeit abgeleiteten Dispersionsformel sofort zu Newtons Beziehung: $n^2 - 1 = \text{const.}\,\varrho$. Die Wirkung der gegenseitigen Beeinflussung wird nun diskutiert und das Resultat mit den Ergebnissen der Beobachtung, welche die Newtonsche Formel ja auch bloß angenähert bestätigen, verglichen.

Da die Gesamtladung des Elektronatoms gleich null ist, fällt der Teil der elektrostatischen Kraft, welcher proportional r^{-2} ist, weg, und es bleibt für die elektrostatische Kraft ein Ausdruck, welcher bei genügend großer Entfernung der beiden Elektronatome proportional r^{-4} ist. Die rotierenden negativen Korpuskeln erzeugen aber auch ein magnetisches Feld; da die demselben entsprechende ponderomotorische Kraft auch proportional r^{-4} ist, ist also die gesamte Kraft die ein Elektronatom auf ein anderes ausübt, in erster Annäherung proportional r^{-4}. Hl.

---

5. ***J. H. Poynting.*** *Der Druck der Strahlung* (Proc. Phys. Soc. 19, S. 475—490. 1905; Phil. Mag. (6) 9, S. 393—406. 1905). — Der Verf. führt aus, daß allem Anscheine nach alle fortschreitenden Wellen, nicht nur die des Lichtes, auf einen reflektierenden oder absorbierenden Körper Druckkräfte ausüben, also, wie man auch sagen kann, Bewegungsgröße mit sich führen. Es ist dies bereits von Larmor (Encycl. Britt. 32, S. 121) für alle Wellen, deren Energiedichte dem Quadrat der Wellenlänge umgekehrt proportional ist, gezeigt worden. Doch leidet des letzteren Beweis an dem Mangel, daß man annehmen muß, daß der getroffene Körper zwar die Wellen reflektiert, für das Medium, das die Wellen fortpflanzt, dagegen ganz durchdringlich sei, was zwar bei Ätherwellen, nicht aber z. B. bei Schallwellen annehmbar ist. Aus diesem Grunde ist für letztere eine andere Auffassungsweise wünschenswert. Den

Druck der Schallwellen hat Lord Rayleigh berechnet, dessen Methode besprochen wird. Ferner gibt der Verf. eine Ableitung für den Druck der Wellen, die sich in einem festen Körper fortpflanzen; derselbe ist gleich der Energiedichte der Wellen. — Ferner bespricht der Verf. einige Experimente, die er gemeinsam mit Barlow ausgeführt hat; bei denselben wurde ein Lichtstrahl parallel zu sich selbst verschoben (u. a. durch Durchgang desselben durch eine planparallele Glasplatte) und das von der Theorie geforderte Drehmoment faktisch beobachtet. — Endlich wird der Einfluß des Strahlungsdruckes auf kosmische Erscheinungen besprochen, speziell in bezug auf die Anomalien des Enkeschen Komets, welche in der Tat zum Teil durch die Strahlung erklärt werden können. Hl.

---

6. ***A. Amerio.*** *Neue Untersuchungen über das Gesetz von Draper* (N. Cim. (5) 8, S. 313—344. 1904). — I. Historische Einleitung. 1. Untersuchungen von Draper und seiner Vorgänger, namentlich Thomas Wedgwood 1784 und 1792, welcher schon das Gesetz aufstellte, daß alle Körper bei derselben Temperatur anfangen, sichtbar zu werden. 2. und 3. Untersuchungen nach Draper. 4. Kritik der Experimente über das Gesetz von Draper.

II. Experimenteller Teil: Eine Metallplatte (Platin, Gold, Silber, platiniertes Platin) wird durch einen elektrischen Strom erhitzt innerhalb einer Hohlkugel aus Kupfer, welche im Innern geschwärzt ist. Diese Kupferkugel konnte auf verschiedene Temperaturen gebracht werden.

	Temperatur der Kugel	Silber	Gold	Platin	Platinirtes Platin
Mittelwerte der tiefsten Temperaturen der Sichtbarkeitsgrenze	20° 385° (ca.)	469 449	460 443	449 438	432 422
Differenzen		20	17	11	10
Niedrigste Werte der tiefsten Temperaturen der Sichtbarkeitsgrenze	20° 385° (ca.)	463 446	452 437	445 435	427 421
Differenzen		17	15	10	6

Diese Tabelle zeigt neben dem Einfluß der Temperatur der Wände auf die Temperaturen der Sichtbarkeitsgrenze, daß im allgemeinen die Unterschiede der Temperaturen der Sichtbarkeitsgrenze abnehmen, je niedriger diese Temperaturen selbst werden. Wenn man auf Grund dieser Zahlen bestimmt, bei welcher Temperatur diese Differenz verschwindet, so findet man ungefähr 410°. Das ist jene Temperatur, bei welcher (für Amerio) der absolut schwarze Körper anfangen würde, sichtbare Strahlen auszusenden.

Die folgenden Körper fangen an sichtbar zu werden bei nebenstehenden Temperaturen (verglichen mit den Beobachtungen von Emden):

Beobachter	Platin	Gold	Silber
A. Amerio	447° bis 449°	452° bis 460°	463° bis 469°
R. Emden	408°	423°	415°

Schlußfolgerungen des Autors:

1. Das Gesetz von Draper, welches bereits mehr als 50 Jahre vor Draper von Wedgwood ausgesprochen wurde, hat keine Gültigkeit.

2. Jene Körper, welche Temperaturstrahlung besitzen, werden bei Temperaturen sichtbar, die um so tiefer liegen, je größer ihr Emissionsvermögen ist.

3. Weil das scheinbare Emissionsvermögens eines Körpers abhängt von der Temperatur der Körper, welche ihn umgeben, so wird sich die Temperatur des Sichtbarkeitsanfanges ändern; aber weil die Änderung der Emissionsvermögen für Lichtwellen unmerklich ist bis zu 300°, so kann man auch sagen, daß die gefundenen Temperaturen jene sind, bei denen die untersuchten Metalle anfangen, im leeren Raum Licht auszusenden, auch wenn dieser die Temperatur des absoluten Nullpunktes haben würde. Die Änderung der Emissionsvermögen, welche von der Umgebung herrührt, kann sichtbar gemacht werden, wenn es sich handelt um den weniger brechbaren Teil und um Temperaturen, welche nicht sehr viel höher liegen.

4. Die Untersuchungen, welche mit einer erhitzten Kupferkugel angestellt wurden, reichen nicht hin, um die Frage zu entscheiden, ob im Spektrum eines Körpers immer alle

Strahlungen vorhanden sind, oder ob die kleinsten Wellenlängen allmählich mit wachsender Temperatur erzeugt werden; aber die Untersuchungen zeigen deutlich, daß im Spektrum eines Körpers, auch bevor er leuchtend wird, schon Strahlen des sichtbaren Teiles vorhanden sind, freilich mit einer Intensität, welche nicht hinreicht, das Auge zu reizen; diese Strahlen können nur dadurch beobachtet werden, daß man sie geeignet verstärkt. K. St.

---

7. ***H. Kayser.*** *Neue Wellenlängennormalen* (Phil. Mag. (6) 8, S. 568—571. 1904). — Vortrag gehalten vor der British Association, in dem die Fehler der bisherigen Systeme besprochen und die Mittel und Ziele erörtert werden, die sich für die Schaffung neuer Normalen bieten. Man vgl. Beibl. 28, S. 993; ferner Astrophys. J. 20, S. 327—330. 1904. Kn.

---

8. ***A. Perot und Ch. Fabry.*** ***Bericht über die Notwendigkeit, ein neues System von Wellenlängennormalen zu schaffen, erstattet im Namen der société française de physique*** (J. de Phys. (4) 3, S. 842—850. 1904; Astrophys. J. 20, S. 318—326. 1904). — Der in St. Louis erstattete Bericht geht aus von den Arbeiten der Verf., durch die periodische Fehler in den Rowlandschen Normalen nachgewiesen wurden, und erörtert dann die verschiedenen Möglichkeiten, dieselben zu verbessern oder ein neues System zu schaffen. Dabei kommen die Verf. zu folgenden Schlüssen: 1. Es ist ein neues System zu bestimmen. 2. Dazu sind Linien irdischer Lichtquellen genau definierter Art zu wählen. 3. Als Einheit gilt die Michelsonsche rote Cd-Linie, relative Bestimmungen dazu werden von verschiedenen Seiten ausgeführt. 4. Vorläufig wird für die Normallinie der Wert von Michelson angenommen. 5. Es wird eine Korrektionskurve für Rowland bestimmt. Diese Vorschläge decken sich in wesentlichen Punkten mit denjenigen, die bereits Hartmann gemacht hat, was die Verf. jedoch nicht hervorheben (vgl. Beibl. 28, S. 477).

Da die Vorschläge Hartmanns und anderer anscheinend vielfach mißverstanden worden sind, so möge der Stand der Angelegenheit nochmals in aller Kürze resumiert werden.

Hartmann geht aus von der Erwägung, daß die Zahlen

der preliminary table des Sonnenspektrums die zuverlässigste Form der Rowlandschen Normalen, daß sie allein frei von zufälligen Fehlern, also „stetig" sind. Alle anderen, insbesondere also auch die Bogennormalen, sind gänzlich zu verwerfen. Aus den 33 von Fabry und Perot gemessenen Sonnenlinien berechnet er, ähnlich, wie es von Fabry und Perot geschehen ist, eine Korrektionskurve, jedoch mit dem Unterschied, daß er nicht wie Fabry und Perot den Wert Michelsons für die rote Cd-Linie zugrunde legt, sondern alle Werte der Fabry-Perotschen Linien so umrechnet, daß die an den Rowlandschen Sonnenwerten anzubringenden Korrekturen möglichst klein werden.

Während so in dem Bereich λ 4643 bis λ 6471 die Sonnenlinien schon mit einer gewissen, allerdings nicht großen Sicherheit korrigiert werden können, fällt dies für die Rowlandschen Bogenlinien fort, da diese nicht frei sind von zufälligen Fehlern.

Hartmann schlägt hier vor, die Rowlandschen Zahlen ganz zu verwerfen, da die Sonnenlinien nicht direkt mit den Linien irdischer Lichtquellen verglichen werden könnten. Man sollte, so führt er aus, vorläufig, so lange die Messungen von Fabry, Perot, Michelson etc. nicht wiederholt und ergänzt seien, bei allen Ausmessungen irdischer Spektra benutzen:

Zwischen λ 4736 und λ 6495 die von Fabry und Perot gemessenen Eisenlinien aus dem Bogenspektrum des Eisens, jedoch nicht in ihrer ursprünglichen Form, sondern umgerechnet durch Multiplikation mit dem Faktor, der durch den oben beschriebenen Vergleich der preliminary table Rowlands mit den von Fabry und Perot im Sonnenspektrum erhaltenen Zahlen bestimmt wurde.

Zwischen λ 4309 und λ 4495 sollen die von Kayser gegebenen Linien des Eisenspektrums benutzt werden und zwar eine bestimmte Auswahl derselben, die Hartmann auf dieselbe Grundlage wie die zuerst genannten Zahlen korrigiert. Hierzu werden einige von Jewell ausgeführte, streng an das System der preliminary table angeschlossene Eisennormalen benutzt, die unter sich ausgeglichen werden, und deren Differenzen gegen Kayser zur Ermittelung der Korrektur dienen.

Unterhalb λ 4309 sollen die Kayserschen Zahlen benutzt werden, an denen bis λ 3424 abwärts gleichfalls eine der vorerwähnten gleiche Korrektion angebracht werden kann.

Mit Hilfe großer Gitter sollen zunächst, so lange keine weiteren Messungen nach Interferenzmethoden vorliegen, zwischen den vorhandenen Normalen neue eingeschaltet und das System ausgeglichen werden.

Dies von Hartmann vorgeschlagene Verfahren deckt sich nun zum Teil mit dem von Fabry und Perot vorgeschlagenen, zum Teil weicht es von den von Kayser, Fabry und Perot u. u. gemachten Vorschlägen ab.

Fabry und Perot wollen gleichfalls eine Korrektionskurve hergestellt wissen, jedoch abweichend von Hartmann so, daß der Michelsonsche Wert für die Cd-Linie definitiv zugrunde gelegt wird. Über die Herstellung der Kurve im Ultraviolett machen sie keine Vorschläge.

Kayser u. a. wollen die Frage nach der Wahl der zugrunde zu legenden Einheit als cura posterior zunächst unentschieden lassen. Sie stimmen auch mit Hartmann darin überein, daß der von ihm eingeschlagene Weg theoretisch einwandfrei und daß seine Kritik des Rowlandschen Systems zutreffend ist.

Dagegen halten sie es nicht für möglich, jetzt schon die umgerechneten Zahlen von Fabry und Perot zu benutzen, da auf der Strecke λ 4700 bis λ 6495 nur 14 Normalen vorhanden sind, die zum Teil mehrere hundert A.E. auseinander liegen und zwischen die es auch nicht möglich ist, mit einem Gitter neue Normalen einzuschalten. Durch Hinzunahme der von Fabry und Perot, Hamy und Michelson gemessenen Linien des Li, Cd, Zn, Na, Cu, Ag, Hg, deren Werte von Hartmann gleichfalls umgerechnet sind, würde sich der Bereich der an Interferenzmessungen angeschlossenen Wellenlängen zwar auf die Grenzen λ 4358 bis λ 4709 erweitern und die Zahl der Normalen auf 39 anwachsen. Allein auch abgesehen von dem vielfach verschiedenen Ursprung der einzelnen Linien würden noch Lücken bis zu 300 A.E. in dem Systeme bleiben, das daher von Kayser für *vorläufig* noch unbrauchbar sowohl zur Anschließung neuer Normalen wie zur Messung in irdischen Spektren gehalten wird.

Bis zur Schaffung eines vollständigeren Systems halten die letztgenannten Autoren es daher für besser, an den alten Normalen festzuhalten, so unvollkommen sie seien und bis 4495 die Bogennormalen Kaysers, oberhalb die Zahlen der preliminary table

zu benutzen. Der Umstand, daß die Sonnenlinien unstetige Verschiebungen gegen die Bogenlinien zeigen, wird dabei für nicht ausschlaggebend erachtet, einmal da alle bisherigen Messungen ja bereits in dieser Weise ausgeführt werden mußten, dann aber, weil Messungen, die in derselben Weise an das System der preliminary table angeschlossen seien, *unter sich* einheitlich und vergleichbar ausfielen.

Wir schließen hiermit den Bericht über die zahlreichen, die besprochene Frage behandelnden Arbeiten der letzten Zeit. Nach Ansicht des Ref. ist ein weiterer Fortschritt auf dem Gebiete der Wellenlängenbestimmungen zunächst nur von neuen Messungen nach der Interferenzmethode zu erhoffen, deren Wiederholung und Erweiterung daher als die dringlichste Aufgabe bezeichnet werden muß, nach deren Lösung die oben erwähnten Differenzen von selbst als gegenstandslos wegfallen werden. Kn.

---

9. **M. de Kowalski.** *Über das Emissionspektrum des Bogens bei hoher Spannung* (Soc. franç. d. Phys. No. 228, S. 5—7. 1905). — Der Verf. untersucht die Spektra eines Wechselstrombogens, den er mit Hilfe eines Quecksilberunterbrechers und eines Induktionsapparates erzeugt. Zur Herstellung von Vergleichsfunkenspektren wird in den Sekundärkreis der Spule eine Kapazität eingeschaltet. Mit Hilfe eines Prismenapparates werden dann die Spektren photographiert. Mit Zn- und Cd-Elektroden treten Bandenspektra, untermischt mit Linien, auf. Diese letzteren nehmen mit der Stromstärke an Intensität zu und werden insbesondere in der Nähe der Kathode gefunden. Kn

---

10. **Ch. Fabry.** *Über die Spektra der Fluoride der alkalischen Erden im elektrischen Bogen* (C. R. 140, S. 578—581. 1905; J. de Phys. (4) 4, S. 245—252. 1905; Astrophys. J. 21, S. 356—368. 1905). — Die Spektra von $CaFl_2$, $SrFl_2$ und $BaFl_2$ werden im Kohlebogen erzeugt, entweder durch Einbringen der betreffenden Salze oder durch Benutzung von Effektkohlen, die, wie der Versuch zeigt, mit den genannten Salzen imprägniert sind. Die entstehenden, übrigens schon von Wiedemann (Beibl. 28, S. 805) untersuchten Bandenspektra wurden mit einem Prismenapparat, sowie mit einem großen Rowlandschen

Gitter okulariter untersucht. Eine vollständige Auflösung wurde nicht erreicht, vielmehr wurden nur die Kanten gemessen, aus denen sich die einzelnen Banden zusammensetzen. Es zeigt sich, daß sich die Kanten je nach der Richtung ihrer Abschattierung in Serien ordnen lassen und daß ihre Schwingungszahlen durch die Formel $N = A - (Bm + C)^2$ dargestellt sind, wo m von 0 bis etwa 20 läuft und die Konstanten A, B, C bestimmte Werte haben. Die Spektra von $SrFl_2$ und $CaFl_2$ sind ähnlich gebaut, was darin seinen Ausdruck findet, daß C bei beiden Substanzen in den entsprechenden Serien den gleichen Wert hat. $BaFl_2$ nimmt eine Ausnahmestellung ein. Kn.

---

11. **H. Morsch.** *Das Bogenspektrum von Tantal* (22 S. Diss. Bonn, 1905; ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 181—202. 1905). — Zwischen den Grenzen λ 2500 und λ 5800 wird das Bogenspektrum des Tantals mit einem großen Konkavgitter von 6,5 m Radius ausgemessen. Als Material diente Kaliumtantalfluorid, das von Böhm hergestellt und dem Verf. überlassen worden war. Als Normalen wurden unterhalb 4500 die Kayserschen Eisennormalen, oberhalb 4500 die Rowlandschen Werte aus der „preliminary table" benutzt. Die einzelnen Bezugsnormalen sind jedoch nicht angegeben. Der Verf. findet im ganzen dieselben Linien wie Exner und Haschek, ausgenommen eine Anzahl schwächerer Linien. Insbesondere wurden unterhalb 2500 keine Linien gefunden. Kn.

---

12. **Chr. Ruetten.** *Das Bogenspektrum von Samarium* (26 S. Diss. Bonn, 1905; ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 181—202. 1905). — Zwischen den Grenzen λ 2500 und λ 5800 wurde das Bogenspektrum des Samariums mittels eines großen Rowlandschen Konkavgitters von 6,6 m Krümmungsradius ausgemessen. Das benutzte Samariumoxalat stammte von Drossbach. Als Normalen wurden unterhalb 4500 die Eisennormalen von Kayser, oberhalb Eisenlinien aus der „preliminary table" Rowlands verwendet; dieselben sind jedoch nicht im einzelnen angegeben. Der Verf. findet einige Linien weniger als Exner und Haschek. Durch Vergleich mit den Messungen der letzteren sowie mit den in der jüngsten Zeit

ausgeführten Messungen der Spektra von Y, Yb, La, Nd und Ta wurden die fremden Linien ausgemerzt. Die Resultate sind in einer Tabelle zusammengestellt. Kn.

---

13. ***F. E. Baxandall.*** *Über die verstärkten Linien von Eisen, Titan und Nickel* (Astrophys. J. 21, S. 337—343. 1905). — Zum größten Teil bereits in anderer Form veröffentlicht in Proc. Roy. Soc. 74, 1904; vgl. Beibl. 29, S. 782. Außerdem ist das Spektrum des Ni berücksichtigt. Kn.

---

14. ***F. A. Saunders.*** *Notiz über enge Triplets in den Spektren von Calcium und Strontium* (Astrophys. J. 21, S. 195—196. 1905). — In Aufnahmen mit besonders langer Exposition findet der Verf. zunächst die schon von Fowler (Beibl. 28, S. 251) angegebene neue Tripletserie von Sr, zu der er eine Korrektion gibt. Außerdem wurden im Spektrum von $CaCl_2$ auf Kupferpolen drei neue Triplets gemessen, die mit zwei bereits von Kayser und Runge gegebenen eine neue Serie bilden, deren Formel berechnet wird. Kn.

---

15. ***W. Lanzrath.*** *Über das Bandenspektrum des Kupfers in der Knallgasflamme* (35 S. Diss. Bonn, 1904). — Das bereits von Hartley (Beibl. 26, S. 159) untersuchte Flammenspektrum des Kupfers, das man erhält, wenn man Metallpulver in die Knallgasflamme einstreut, wurde mit einem kleinen Konkavgitter von 1 m Krümmungsradius photographiert und gemessen. Der Verf. benutzte eine Sauerstoff-Leuchtgasflamme und verwendete sowohl Kupferoxyd wie Kupfermetall. Neben einigen Linien des Linienspektrums besteht das Flammenspektrum aus einem kontinuierlichen Spektrum sowie einer Anzahl aus Linien aufgebauter Banden, von denen drei Gruppen bei λ 4005, 4280 und 4649 genauer vom Verf. untersucht werden. Bei der Bande 4280, die nach Rot hin verläuft, findet der Verf. zwei Kanten, von deren jeder zwei Serien auslaufen, welche zwanzig bis dreißig Glieder weit verfolgt werden können. In ähnlicher Weise sind die beiden anderen Banden aufgebaut, nur daß sich die Serien in denselben weniger vollständig verfolgen lassen. Durch die Formel $a + b n^2$ sind die Schwingungszahlen nur an-

genähert darstellbar. Für Einzelheiten über die Serien und den Intensitätsverlauf in ihnen muß auf das Original verwiesen werden. Kn.

---

16. ***P. Meyerheim.*** *Über das Bandenspektrum des Wasserdampfes* (40 S. Diss. Bonn, 1904; ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 131—143. 1904). — Das Ziel der Arbeit ist die Detailuntersuchung der im Ultraviolett gelegenen Banden des Wasserdampfes und ihre Prüfung auf die von Deslandres angegebenen Gesetzmäßigkeiten. Das Spektrum des Wasserdampfes wurde, nach mannigfaltigen Versuchen mit anderen Methoden, schließlich mit Hilfe einer Vakumröhre erzeugt, an welche zwei mit destilliertem Wasser gefüllte Kugeln angeschmolzen waren, und die mit der nicht kondensierten Entladung eines Induktoriums betrieben wurde; die eine der erwähnten Kugeln wurde dabei erwärmt, die andere durch Eis abgekühlt. Das entstehende, unterhalb 3300 gelegene Spektrum wurde mit einem kleinen Konkavgitter von 1 m Krümmungsradius und dann in den intensiveren Teilen auch mit einem großen Gitter von 6,5 m Radius photographiert, letzteres unter Anwendung von Expositionszeiten bis zu 15 Stunden.

Innerhalb der Banden wurden nun eine große Anzahl Linien gemessen, die sich in der Tat in Serien ordnen lassen, so z. B. die Bande bei 3063 in 12 Serien, von denen wieder je 4 zusammen gehören und eine Dubletreihe bilden. Allein es zeigt sich weiter, daß die Differenzen der Schwingungszahlen innerhalb der einzelnen Serien keineswegs den Deslandresschen Formeln folgen, vielmehr einen gewissen Gang zeigen, der z. B. für die zweiten Differenzen etwa einer Parabel entspricht. Hiermit verlieren natürlich auch die übrigen Formeln Deslandres für das Wasserdampfspektrum ihre Anwendbarkeit. Für weitere, die Einzelheiten des Spektrums betreffenden Angaben muß auf das Original verwiesen werden. Kn.

---

17. ***J. Leinen.*** *Die Theorie Thieles über die Struktur der Banden geprüft an der dritten Kohlebande* (32 S. Diss. Bonn, 1905; ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 137—154. 1905). — Die grüne Kohlebande bei λ 5165 wurde benutzt, um die von Thiele für Bandenspektren aufgestellten Gesetzmäßig-

keiten zu prüfen. Als Lichtquelle diente ein Kohlebogen in einer Atmosphäre von Kohlensäure. Das Spektrum desselben wurde mit einem großen Konkavgitter photographiert und ausgemessen und zwar in der zweiten Ordnung. Thiele selbst hat auf Grund der älteren Messungen von Kayser und Runge eine vollständige Berechnung seiner Formeln für die Bande 5165 durchgeführt und die Linien derselben eingeordnet in zehn Serien, die von der ersten Kante ausgehen, sowie in eine Anzahl weiterer Serien, die an den folgenden Kanten ihren Ursprung nehmen. Von diesen werden z. B. vier Serien gebildet von den an der Kante stärksten Paaren, sechs weitere von den Linien der im weiteren Verlaufe der Bande besonders hervortretenden Triplets. Jede Serie von Paaren zerfällt dabei in zwei Paare von Serien, deren Glieder miteinander alternieren. Der Vergleich mit den Messungen des Verf. zeigt nun in der Tat, daß die Anordnung der Linien sowohl wie die Formeln Thieles im ganzen durchaus mit der Messung übereinstimmen, so daß der Verf. schließt, daß die Theorie Thieles durch seine Untersuchung bestätigt werde. Daneben finden sich allerdings auch Differenzen; z. B. entsprechen die von der zweiten Kante ausgehenden Serien nicht genau den von Thiele berechneten; auch fehlen anscheinend die Linien der Serie, die nach Thiele vor der eigentlichen Kante beginnen soll.

Kn.

---

18. **O. H. Hindrichs.** *Über Messungen und Gesetzmäßigkeiten in der vierten Kohlebande* (50 S. Diss. Bonn, 1904). — Die Kohlebande bei λ 4737 wurde mit einem großen Rowlandschen Konkavgitter photographiert und ausgemessen. Da die Cyanbande bei 4606 in dieselbe Gegend fällt und sich der auszumessenden Bande in störender Weise überlagert, so wurde der Kohlebogen in einen Kasten eingeschlossen, in welchen Kohlensäure unter einem Drucke von etwa einer halben Atmosphäre einströmte. Unter diesen Umständen wird das Kohlespektrum verstärkt, während das Cyanspektrum verschwindet. Dem Verf. gelingt es nun, die gesetzmäßige Lagerung einer großen Anzahl der von ihm gemessenen Linien nachzuweisen. Er findet, daß von der ersten Kante bei 4737 fünf Serien ausgehen, in denen die zweiten Differenzen der Schwingungszahlen konstant sind; von der zweiten Kante bei 4715 gehen gleich-

falls fünf Serien aus; bei der dritten und vierten Kante konnte noch je eine Serie nachgewiesen werden. Weiterhin lehrt der Vergleich der einzelnen Serien, daß die Differenzen der Schwingungszahlen innerhalb der verschiedenen Serien nicht gleich sind, dieselben also nicht durch Verschiebung zur Koinzidenz gebracht werden können, wie es die zweite, von Deslandres aufgestellte Gesetzmäßigkeit verlangt. Endlich findet der Verf., daß die vier Kanten der Bande wieder eine, jedoch in der umgekehrten Richtung wie die anderen Serien verlaufende Serie bilden. Setzt man die Serie der Kanten fort, so findet man noch drei weitere Kanten; dieselben sind allerdings nicht auf den Photographien zu sehen, wohl aber findet der Verf. einige Serien, die an den berechneten Stellen ihren Anfang nehmen, und er schließt daraus, daß die Bande bei 4737 in Wahrheit sieben Kanten besitze. Kn.

---

19. **J. Stark.** *Versuche über die Entstehung des Banden- und Linienspektrums* (Gött. Nachr. 1904, S. 205—212). — Kurze Darstellung einer ausführlichen in Drudes Ann. **16**, S. 490 — 516, 1904 erschienenen Arbeit. Kn.

---

20. **G. W. Middlekauff.** *Einfluß der Selbstinduktion auf die Wellenlänge im Funkenspektrum* (Astrophys. J. **21**, S. 116—121. 1905). — Der Verf. behandelt die an die Arbeiten von Exner, Haschek, Mache anknüpfende Frage, in welchem Umfange Wellenlängen in Funkenspektren variieren; dazu werden im Funkenspektrum des Eisens unter wechselnden äußeren Bedingungen sorgfältige Wellenlängenbestimmungen gemacht. Für die Details der Messung und die zur Vermeidung von Verschiebungen getroffenen Vorsichtsmaßregeln muß auf das Original verwiesen werden. Das Ergebnis ist dasselbe wie es Eder und Valenta erhalten haben. Weder im Funken noch im Bogen ließen sich irgend welche Verschiebungen nachweisen. Kn.

---

21. **E. Gehrcke.** *Über den Einfluß elektrischer Schwingungen auf die Breite der feinsten Spektrallinien* (Ber. d. D. Physik. Ges. **12**, S. 344—348. 1904). — Unter Anwendung der von Lilienfeld angegebenen Schaltung eines Induktoriums,

dessen sekundärer Kreis mit Selbstinduktion und Kapazität verbunden ist (Beibl. 29, S. 782), wurden die Spektra von Wasserstoff, Helium, Argon, Natrium und Quecksilber in Geisslerröhren mit Hilfe der Lummer-Gehrckeschen Interferenzplatte untersucht.

Während bei gewöhnlicher Glimmentladung mehr oder weniger scharfe Linien im Interferenzspektroskop auftreten, verbreitern sich alle Linien bei der Erregung durch den Schwingungskreis. Der Verf. nimmt nun an, daß bei dem geringen benutzten Druck die Verbreiterung gänzlich auf Rechnung der höheren Temperatur zu setzen sei. Er berechnet daraus unter Voraussetzung des Dopplerschen Prinzips und in ähnlicher Weise wie es von Michelson geschehen ist, die Temperatur der leuchtenden Gase, wobei er zu Temperaturen von über 17000° kommt. Ob die dieser Rechnung zugrundeliegenden Voraussetzungen als erfüllt betrachtet werden können, erscheint dem Ref. jedoch zweifelhaft. Kn.

---

22. *L. Puccianti. Glühspektren von Jod und Brom* (Rend. R. Acc. dei Linc. 14, S. 84—89. 1905). — Ausgehend von der häufig behandelten Frage, ob Temperaturemission der Gase echte Banden- oder Linienspektra liefern können, untersucht der Verf. die Glühspektren von Brom und Jod. Für letzteres hatte Evershed kontinuierliche Emission, Konen okular Bandenemission beobachtet, die dem Absorptionsspektrum entsprach. Der Verf. diskutiert zunächst die für die Sichtbarkeit der Banden günstigsten Bedingungen auf Grund des Kirchhoffschen Gesetzes und er findet, daß man zu große Schichtdicke oder Dichte des Dampfes vermeiden müsse. — Der Dampf wurde mittels eines Bunsenbrenners in einem Fläschchen aus Quarzglas von 3 cm Durchmesser erhitzt und das entstehende Emissionsspektrum ebenso wie das Absorptionsspektrum mittels eines Prismenapparates von passend gewählter Dispersion photographiert. Die Aufnahmen zeigen, daß sich beide Spektren dem Kirchhoffschen Gesetz gemäß entsprechen und bestätigen so in einwandfreier Weise die Beobachtung von Konen. Ferner zeigt sich, daß mit wachsender Temperatur das Emissionsmaximum sich nach Violett verschiebt. Das negative Resultat Eversheds wird aus der großen von ihm benutzten Dichte und

Schichtdicke des Joddampfes erklärt. Insofern als chemische Prozesse unwahrscheinlich sind, zieht der Verf. wohl mit Recht den Schluß, daß es sich bei den genannten Spektren um reine Temperaturemission handle. Kn.

---

23. ***R. W. Wood.*** *Intensität von Gitterspektren* (Astrophys. J. 21, S. 173—175. 1905; Physik. ZS. 6, S. 238—239. 1905). — Messungen über die Intensitätsverteilung in den verschiedenen Ordnungen von Gitterspektren lagen bisher nicht vor. Mit den einfachsten Hilfsmitteln vergleicht der Verf. das direkte Licht einer Na-Flamme mit den durch ein Plangitter gespiegelten Bildern. Etwa 75 Proz. des auffallenden Lichtes wurden überhaupt reflektiert. Von diesen kamen wieder über die Hälfte auf ein Spektrum erster Ordnung, das sechsmal so hell war wie das Zentralbild etc. Auf dieser Seite waren dann jedoch die Spektra höherer Ordnung $^1/_3$ bis $^1/_6$ mal so hell wie auf der anderen. Auch ein photographisch angestellter Versuch bestätigt dies Resultat. Der Verf. empfiehlt zum Schluß für manche Zwecke Plangitter mit Linsen zu kombinieren. Kn.

---

24. ***A. Schuster.*** *Die Optik des Spektroskops* (Astrophys. J. 21, S. 197—210. 1905). — Der Verf. knüpft an die Arbeiten von Wadsworth über die Leistungsfähigkeit der Spektroskope und speziell die Reinheit eines Spektrums als Funktion der Bedingungen des Apparates der Lichtquelle etc. an (Beibl. 28, S. 177), die ihrerseits ihren Ausgang genommen hatten von der durch Schuster selbst in der Encycl. Brit. gegebenen Bearbeitung des Gegenstandes. Wadsworth hatte u. a. den Schluß gezogen, daß bei einer bestimmten Breite des Spaltes das Auflösungsvermögen eines Spektroskopes für enge Dublets ein Maximum erreiche, also bei Verengerung des Spaltes kleiner werde. Der Verf. zeigt nun, daß dieses paradoxe Resultat einer unrichtigen Interpolation der die Reinheit als Funktion der Spaltbreite darstellenden Kurve zuzuschreiben ist.

Der Verf. wendet sich dann gegen die durch Wadsworth inaugurierte Art, die Zusammensetzung des Lichtes der Lichtquelle etc. bei der Definition von Begriffen wie „Reinheit des Spektrums“ in Betracht zu ziehen, die dadurch ihre klare und für das Instrument charakteristische Bedeutung verlören. Zur

Beseitigung dieses Mangels gibt der Verf. eine neue, wesentlich vereinfachte Darstellung des Gegenstandes zugleich mit einer Neuberechnung der für die praktische Anwendung wichtigen Formeln zunächst unter der Voraussetzung, daß der Spalt wie eine selbstleuchtende Linie wirke. Die interessanten und mit wertvollen Hinweisen auf die Praxis der spektroskopischen und astrophysikalischen Beobachtungen versehenen Darlegungen lassen einen Auszug nicht wohl zu. Es mag nur noch erwähnt werden, daß die Frage nach der Abhängigkeit der Intensität in einem Linienspektrum von der Spaltbreite eine neue und praktisch wichtige Beantwortung findet. Kn.

E. Aschkinass. *Die Wärmestrahlung der Metalle* (Ber. d. D. Physik. Ges. **3**, S. 251—254. 1905).

L. Bloch. *Über die Photometrie unsymmetrischer Lichtquellen* (Elektrot. ZS. **26**, S. 646—647. 1905).

F. F. Martens. *Einfluß der Temperatur auf die Brechungsindizes nach Beobachtungen an amorphem Quarz* (Arch. de Genève (4) **19**, S. 581—585. 1905; vgl. Beibl. **29**, S. 445; Ber. d. D. Physik. Ges. **2**, S. 308—311. 1904).

F. F. Martens *und* **F. J. Micheli.** *Einfluß der Temperatur und der Dilatation auf die Brechungsindizes nach Beobachtungen an Flußspat und Quarz* (Arch. de Genève (4) **19**, S. 585—589. 1905; vgl. Beibl. **29**, S. 445—446; Ber. d. D. Physik. Ges. **2**, S. 311—314. 1904).

E. L. Nichols. *Die neuere Forschung über die Physik der Fluoreszenz* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik **2**, S. 149—186. 1905).

A. Klages *und* **R. Sautter.** *Über optisch-aktive Benzol-Kohlenwasserstoffe und Phenoläther* (Chem. Ber. **38**, S. 2312—2316. 1905).

Elektrizitätslehre.

25. **R. Hargreaves.** *Strahlung und elektromagnetische Theorie* (Phil. Mag. (6) **9**, S. 313—350, 425—466. 1905). — In den ersten Paragraphen wird die Reflexion und Brechung an einer bewegten Fläche auf Grund einer auf dem Huyghensschen Prinzip basierenden Betrachtung behandelt und das

Resultat mit den Gesetzen von Stefan und Wien in Verbindung gebracht. Im folgenden geht der Verf. von einer bestimmten elektromagnetischen Theorie aus, als deren Grundlage er die Gleichungen:

$$\frac{K}{\mathfrak{B}}\frac{dX}{dt} = \frac{d\gamma'}{dy} - \frac{d\beta'}{dz}; \quad \frac{M}{\mathfrak{B}}\frac{d\alpha}{dt} = \frac{dY'}{dz} - \frac{dZ'}{dy} \text{ etc.}$$

$$X' - X = \varepsilon M(v\gamma - w\beta)/\mathfrak{B}; \quad \alpha' - \alpha = \varepsilon K(wY - vZ)/\mathfrak{B} \text{ etc.}$$

annimmt, in denen sich alles auf ein mit der Geschwindigkeit u, v, w bewegtes Koordinatensystem bezieht. K und M sind Dielektrizitätskonstante und Permeabilität, während der Wert von ε vorläufig unbestimmt gelassen wird. Der Verf. unterscheidet nämlich zwei Fälle: 1. Wenn die Bewegung des Bezugssystems eine Bewegung relativ zu dem (ruhenden) Medium ist, ist $\varepsilon = 1$ zu setzen; dann ist die Geschwindigkeit der Wellen relativ auf letzteres nach allen Richtungen gleich. (Dann sind die Gleichungen nichts anderes als die Maxwellschen Gleichungen für ruhende Körper, transformiert auf ein bewegtes System; Bem. d. Ref.) 2. Wenn sich das Medium selbst bewegt (in bezug auf das System, in welchem die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes nach allen Richtungen dieselbe ist), so ist das bewegte Koordinatensystem mit dem Medium fest verbunden zu denken, und man hat $\varepsilon = 1/\mu^2$ zu setzen, wo μ der Brechungsexponent ist. Die Geschwindigkeit der Wellen in verschiedenen Richtungen ergibt sich dann durch einen Ausdruck, der mit dem Fresnelschen Fortführungskoeffizienten übereinstimmt. Von diesem Standpunkte ausgehend, studiert der Verf. erst die Strahlungserscheinungen in bewegten Systemen; Strahlungsdruck, Reflexion und Brechung. Ferner behandelt der Verf. ausführlich die Theorie bewegter stationärer Systeme, welche durch ein „aeolotropes“ Potential charakterisiert sind. Dasselbe wird u. a. für Ellipsoide bestimmt und werden die Flächen angegeben, welche den konfokalen Flächen im Falle der Ruhe entsprechen. Es finden auch noch zahlreiche Betrachtungen Platz, die auszugsweise nicht wiedergegeben werden können; so z. B. die Erweiterung der Gleichungen auf einen n-dimensionalen Raum. Es mag noch erwähnt werden, daß der Verf. an keiner Stelle die frühere Literatur über den Gegenstand erwähnt, nirgends seine Resul-

tate mit denen anderer Forscher in Parallele stellt, und daß dadurch das Studium der umfangreichen Abhandlung sehr erschwert wird. Hl.

---

26. ***E. W. Morley* und *D. C. Miller*.** *Über die Theorie der Experimente zur Entdeckung eines Aberrationseffektes zweiter Ordnung* (Phil. Mag. (6) 9, S. 669—680. 1905). — Die Theorie des bekannten Versuches von Michelson und Morley ist von Hicks (Beibl. 26, S. 480) diskutiert worden; er hat ein Korrektionsglied aufgestellt, das die sonst erwartete Wirkung gänzlich verändern könnte. Dies wird in der vorliegenden Arbeit bestritten; die Verf. gelangen zu dem Resultate, daß die ursprüngliche Theorie (1887) innerhalb der in Rechnung gezogenen Größenordnung ganz exakt ist. Hl.

---

27. ***E. W. Morley* und *D. C. Miller*.** *Bericht über ein Experiment zur Entdeckung des Fitz-Gerald-Lorentz-Effektes* (Phil. Mag. (6) 9, S. 680—685. 1905). — Über die genannten Versuche wurde bereits früher (Beibl. 29, S. 522) kurz berichtet. Der vorliegende Aufsatz enthält eine ausführlichere Beschreibung der Versuchsanordnung. Das Resultat war eine Verschiebung der Interferenzfrangen, welche im Mittel einer Veränderung des Gangunterschiedes um 0,0076 λ entspricht; während aus der Annahme eines ruhenden Äthers eine solche von 1,5 λ zu erwarten wäre. Wenn also ein Einfluß der relativen Bewegung der Erde zum Äther besteht, so ist derselbe kleiner als ein Hundertstel des erwarteten. Die Genauigkeit der Versuche ist daher mehr als doppelt so groß als beim Experiment von 1887. Hl.

---

28 u. 29. ***A. H. Bucherer*.** *Das Feld eines rotierenden Elektrons* (Phys. ZS. 6, S. 225—227. 1905). — *Die Rotation eines Elektrons mit Volumladung* (Ebenda, S. 269—270). — Der Verf. transformiert die Lorentzschen Gleichungen auf ein Koordinatensystem, das mit konstanter Geschwindigkeit um eine fixe Achse rotiert, setzt den Differentialquotienten nach der Zeit bei konstanten Koordinaten des letzteren Systems gleich null und erhält so Gleichungen, die für einen beliebigen in konstanter Rotation begriffenen geladenen Körper gelten;

und zwar sind die Gleichungen in Polarkoordinaten ausgedrückt, was die Spezialisierung auf den Fall einer Kugel mit konstanter Oberflächenladung leicht macht. Für diesen Fall wird das äußere und das innere Feld berechnet. — In der zweitgenannten Arbeit wird dasselbe für eine mit konstanter Volumladung behaftete Kugel durchgeführt, indem einfach die Felder addiert werden, welche von den unendlich vielen Kugelschalen herrühren, in welche man sich die Vollkugel eingeteilt denken kann. Hl.

---

30. ***H. A. Lorentz.*** *Die Bewegung der Elektronen in Metallen* (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 493—508, 565—573, 710—719. 1905). — Durch die freie Bewegung von Elektronen, welche an der Wärmebewegung teilnehmen, können das elektrische und thermische Leitvermögen, die thermoelektrischen Ströme, Thomson- und Halleffekt etc. erklärt werden (Riecke, Drude, J. J. Thomson). Der Verf. gibt eine neue Erklärung dieser Erscheinungen auf einem von den früheren Untersuchungen abweichenden Wege. — Es wird zuerst angenommen, daß das Metall nur eine freie Elektronenart enthält. e Ladung, m Masse, αT kinetische Energie, N Anzahl pro Volumeneinheit, ξ, η, ζ Geschwindigkeitskomponenten, $m X$, $m Y$, $m Z$ äußere Kraftkomponenten. Es sei $d S$ ein Volumenelement am Punkte x, y, z. Die Geschwindigkeiten der darin enthaltenen Elektronen sind durch ein aus der kinetischen Gastheorie bekanntes Diagramm vorzustellen. Wenn $d\lambda$ ein Element dieses Diagramms ist, und $f(\xi, \eta, \zeta)\, d\lambda$ die Zahl der darin befindlichen Geschwindigkeitspunkte, so ist

$$N = \int f(\xi, \eta, \zeta)\, d\lambda.$$

Die Zahl der Elektronen, die in einer Sekunde durch eine Flächeneinheit senkrecht zur X-Achse geht, ist

$$\nu = \int \xi f(\xi, \eta, \zeta)\, d\lambda,$$

und die kinetische Energie dieser Elektronen

$$W = \tfrac{1}{2} m \int \xi r^2 f(\xi, \eta, \zeta)\, d\lambda,$$

wenn r die Geschwindigkeit ist. Es ist $f(\xi, \eta, \zeta)$ im allgemeinen eine Funktion auch von x, y, z und t. Der Wert dieser Funktion wird bestimmt durch Betrachtungen analog

denen der kinetischen Gastheorie. Es werden zuerst die in einem Volumenelement dS enthaltenen Elektronen, die ihre Geschwindigkeitspunkte in $d\lambda$ haben, auf ihren Wegen verfolgt. Nach der Zeit dt sind diese Elemente übergegangen in dS' und $d\lambda'$; $f(\xi, \eta, \zeta)$ ist zu bestimmen durch eine Berechnung der Zahl der durch Zusammenstöße ein- und austretenden Elektronen. Diese Zahl wird gefunden unter der Annahme, daß nur Stöße mit Metallatomen in Betracht kommen, und daß diese letzteren unbeweglich sind. Außerdem wird angenommen, daß für räumlich und zeitlich konstante T und N das Maxwellsche Gesetz

$$f(\xi, \eta, \zeta) = A e^{-h r^2}$$

gültig ist. Für den Fall eines zylindrischen Stabes in der Richtung der X-Achse, in welcher alle Größen nur von x und t abhängen und auch Y und Z verschwinden, wird gefunden

$$f(\xi, \eta, \zeta) = A e^{-h r^2} + l\left(2hAX - \frac{dA}{dx} + r^2 A \frac{dh}{dx}\right)\frac{\xi}{r} e^{-h r^2},$$

und somit

$$v = \tfrac{2}{3}\pi l\left[\frac{1}{h^2}\left(2hAX - \frac{dA}{dx}\right) + 2\frac{A}{h^3}\frac{dh}{dx}\right],$$

$$W = \tfrac{2}{3}\pi m l\left[\frac{1}{h^3}\left(2hAX - \frac{dA}{dx}\right) + 3\frac{A}{h^4}\frac{dh}{dx}\right].$$

l ist eine von den Metallatomen abhängige Konstante. — Aus diesen Ausdrücken wird weiter gefunden das elektrische Leitvermögen

$$\sigma = \sqrt{\frac{2}{3\pi}}\,\frac{l N e^2 u}{\alpha T},$$

wo $u^2 = 3/2h$, und für das thermische Leitvermögen

$$k = \frac{8}{9}\sqrt{\frac{2}{3\pi}}\, l N \alpha u.$$

Für das Potential φ wird abgeleitet

$$\frac{d\varphi}{dx} = -\frac{1}{e}\cdot\frac{dV}{dx} - \frac{m}{e}\frac{d\frac{1}{h}}{dx} - \frac{m}{2e^h}\frac{d\log A}{dx},$$

wo V die Potentialfunktion der äußeren Kraft ist. Für die thermoelektrische Potentialdifferenz zwischen zwei Punkten (1) und (2) findet man

$$F = \frac{2\alpha}{3e}\int_{T'}^{T''}\log\frac{N_{II}}{N_I}\,dT.$$

Die Wärmeabsorption des Peltiereffektes wird

$$\Pi_{I,\,II} = \frac{2\,\alpha\,T}{3\,e} \log \frac{N_I}{N_{II}}$$

und die Wärme, welche frei wird zwischen zwei benachbarten Punkten durch den Thomsoneffekt, pro Stromeinheit

$$\mu = -\frac{2\,\alpha\,T}{3\,e} \frac{d \log A}{d\,T}.$$

Es wird auch die Übereinstimmung mit den thermodynamischen Grundgesetzen nachgewiesen. — Eine weitere Ausbildung erhält diese Theorie durch die Annahme zweier Elektronenarten, für welche $e_2 = -e_1$. Die ganz analoge Behandlung liefert für das elektrische Leitvermögen $\sigma = \sigma_1 + \sigma_2$,

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{2}{3\,\pi}}\,\frac{l_1\,N_1\,e_1^{\,2}\,u_1}{\alpha\,T}, \qquad \sigma_2 = \sqrt{\frac{2}{3\,\pi}}\,\frac{l_2\,N_2\,e_2^{\,2}\,u_2}{\alpha\,T},$$

Bei der Behandlung der übrigen Erscheinungen werden die Größen

$$E_1 = \frac{1}{e_1} \cdot \frac{d\,V_1}{d\,x} + \frac{2}{3}\,\frac{\alpha\,T}{e_1}\,\frac{d \log A_1}{d\,x} + \frac{4}{3}\,\frac{\alpha}{e_1}\,\frac{d\,T}{d\,x}$$

$$E_2 = \frac{1}{e_2} \cdot \frac{d\,V_2}{d\,x} + \frac{2}{3}\,\frac{\alpha\,T}{e_2}\,\frac{d \log A_2}{d\,x} + \frac{4}{3}\,\frac{\alpha}{e_2}\,\frac{d\,T}{d\,x}$$

eingeführt, welche die elektrischen Kräfte vorstellen, für welche der betreffende Elektronenstrom null ist. Die Stromstärke ist dann $i = i_1 + i_2$, wo $i_1 = \sigma_1 (E - E_1) \Sigma$, $i_2 = \sigma_2 (E - E_2) \Sigma$, wenn Σ der Querschnitt des Stabes ist. Man kann nun die Potentialdifferenzen berechnen in einem aus verschiedenen Metallen bestehenden, ungeschlossenen linearen Leiter, für welchen $i = 0$ sein soll, und zugleich überall Temperaturgleichgewicht vorausgesetzt wird. Man stößt dann aber auf die Schwierigkeit, daß dann, solange $E_1 \lesseqgtr E_2$, wohl die Bedingung $i = 0$ erfüllt werden kann, aber die Partialströme i_1 und i_2 nicht null sind. Der Zustand würde dann ein solcher sein, daß zwar an keiner Stelle sich freie Elektrizität anhäuft, aber doch würden an der einen Stelle fortwährend beide Elektronenarten zufließen und von der anderen fortströmen, also der Zustand keineswegs stationär sein. Die Gleichheit von E_1 und E_2 würde zu einer sehr unwahrscheinlichen Beziehung zwischen N und T führen. Eine befriedigende Lösung dieser Schwierigkeit, die in anderer Gestalt auch bei den übrigen Erscheinungen

auftritt, ist nicht anzugeben. Es wird daher den Vorzug verdienen, solange Erscheinungen, wie der Halleffekt und dergleichen, sich nicht dagegen widersetzen, nur eine Elektronenart anzunehmen. Die geringere Beweglichkeit der positiven Elektronen, welche man sich fest mit den Metallatomen verbunden denken kann, ist mit dieser Annahme in Einklang.

L. H. Siert.

---

31. **H. A. Lorentz.** *Ergebnisse und Probleme der Elektronentheorie* (62 S. ℳ 1,50. Berlin, J. Springer, 1905). — Diese Broschüre ist die etwas erweiterte Wiedergabe eines Vortrages, den der Verf. im Elektrotechnischen Verein zu Berlin gehalten hat. Er behandelt in der ersten Hälfte die Erscheinungen der freien Ionen und in der zweiten Hälfte die Elektronentheorie der Metalle. Hier werden die Ergebnisse der Überlegungen Drudes mit den eigenen des Verf. verglichen und die Schwierigkeiten, auf die die Durchführung der verschiedenen Annahmen stößt, im gleichen Sinne erörtert, wie in dem vorstehend besprochenen, die ausführliche mathematische Entwickelung der Lorentzschen Ideen enthaltenden Aufsatze. W. K.

---

32. **K. Roesen.** *Ein elektrostatisches Induktionsgesetz und seine Anwendung auf die Erklärung der Wirkungsweise des Thomsonschen Tropfenkollektors und der Holtzschen Maschine* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 93–96. 1905). — Wenn man einen Leiter in einem elektrischen Felde bewegt, z. B. parallel den Kraftlinien, so erfolgt in dem Leiter eine elektrische Strömung, die zur Herstellung des elektrostatischen Gleichgewichtes dient. Diese Strömung sucht der Verf. zur Erklärung der genannten Maschinen heranzuziehen. Er übersieht dabei aber, daß die Richtung der Strömung nicht nur von der Richtung der Bewegung gegen die Feldrichtung, sondern auch davon abhängt, ob sich der Leiter nach Orten größerer oder kleinerer Kraftliniendichte bewegt. Beim Tropfenkollektor z. B. wird sich jedes Wasserteilchen auf dem Wege zwischen den beiden Kollektoren (A, a) zunächst mit abnehmender, dann mit zunehmender Kraftliniendichte bewegen. Der Mittelwert der Strömung über den ganzen Weg Aa wird also bei symmetrischem Bau des Apparates gleich Null sein. Trotzdem wird

der Kollektor funktionieren. Das gleiche gilt für die Influenzmaschine.

Die Darstellung von Roesen ist also unrichtig. Es ist zur Erklärung der betreffenden Maschinen lediglich die durch die materielle Bewegung verursachte Konvektionsströmung heranzuziehen. R. H. W.

---

33. ***J. Walker.*** *Theorie der amphoteren Elektrolyte* (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 82—94. 1904). — Die Anwendung des Massenwirkungsgesetzes führt für einfache Elektrolyte zu der Formel

$$a^2 = K + k_a n$$

und für amphotere:

$$a^2 = \frac{K + k_a n}{1 + \frac{k_b}{K} n},$$

worin a die Konzentration der Wasserstoffionen, n die des nicht dissoziierten Stoffes, K die Dissoziationskonstante des Wassers, k_a und k_b die Dissoziationskonstanten wie sie durch Messung der Hydrolyse erhalten werden, bedeuten. Da es sich um Gleichgewichte zwischen mindestens vier verschiedenen Arten Ionen handelt, ist die elektrische Leitfähigkeit kein Maß der Acidität oder der Ionisation des Elektrolyten, wenn dieselbe in der üblichen Weise in Rechnung gebracht wird. Der Verf. zeigt, wie sich die molekulare Leitfähigkeit mit der Verdünnung ändert und sich die Konzentrationen der einzelnen Ionen berechnen lassen, und wendet diese Rechnungen auf Messungen von Winkelblech an. J. B.

---

34. ***E. Lüdin.*** *Über Zerstreuung der Stromlinien in Elektrolyten* (Arch. de Genève 18, S. 259—260. 1904). — Der Verf. hat die Leitfähigkeit von Kupfersulfat und Kaliumnitratlösungen in Gefäßen bestimmt, in welchen die Elektroden den Querschnitt nur teilweise ausfüllten. Einzelheiten über die Messungen werden nicht mitgeteilt. Auffällig ist es, daß der Zerstreuungswinkel von der Konzentration abhängig sein soll. J. B.

---

35. ***A. Campetti* und *M. Nozari*. *Über die Änderung des Grades der elektrolytischen Dissoziation mit der Temperatur*** (Atti di Torino 40, S. 177. 1904/05). — Die Verf. haben die molekulare Leitfähigkeit von NaCl- und KCl-Lösungen bei verschiedenen Konzentrationen ($^{0,001}/_1$ bis $^2/_1$ n.) und bei verschiedenen, zwischen 20 und 90° liegenden Temperaturen bestimmt. Aus diesen Molekularleitfähigkeiten und den daraus abgeleiteten Grenzleitfähigkeiten wurden die entsprechenden Werte des Dissoziationsgrades berechnet. Es hat sich erwiesen, daß bei den nicht allzu verdünnten Lösungen der Dissoziationsgrad mit steigender Temperatur abnimmt. Auf Grund der bekannten Formel von van't Hoff

$$\frac{q}{2}\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right) = \ln \frac{\alpha_2^2}{1 - \alpha_2} - \ln \frac{\alpha_1^2}{1 - \alpha_1}$$

zogen also die Verf. die Folgerung, daß die Dissoziationswärme q dieser Elektrolyte positiv sein muß. Da aber die von den Verf. aus den Verdünnungswärmen abgeleiteten Dissoziationswärmen (zwischen 20° und 50°) negative Werte besitzen, so sind sie zu dem Schluß gekommen, daß bei diesen Lösungen die Verdünnungswärme kein einfacher Ausdruck der Dissoziationswärme ist. Und von dieser Betrachtung wurden die Verf. zu der Annahme gezwungen, daß bei den Lösungen von KCl und NaCl Molekularkomplexe, die wahrscheinlich aus Molekülen des Lösungsmittels und des gelösten Salzes bestehen, vorhanden sind. Chilesotti.

---

36. ***G. Gallo*. *Elektrochemisches Äquivalent des Tellurs*** (Rend. R. Acc. dei Linc. 14, S. 23—28, 104—109. 1905). — In der Hoffnung, einen neuen Weg zur Feststellung des Atomgewichtes des Tellurs zu finden, hat der Verf. eine Reihe von Versuchen ausgeführt, um das elektrochemische Äquivalentgewicht des Tellurs zu bestimmen. Vom Verf. wurde zuerst gezeigt, daß bei Elektrolysen mit der Anode aus Tellur, dieser Körper in vierwertiger, seltener in sechswertiger Form in Lösung geht und daß oft starke Polarisation eintritt infolge der Oxydbildung. Es wurde auch vom Verf. nachgewiesen, daß das Tellur aus Lösungen des TeO_2 in Fluorwasserstoff quantitativ durch den elektrischen Strom im metallischen Zustande niedergeschlagen werden kann. Auf Grund dieser Vorversuche

hat der Verf. die Bestimmung des elektrochemischen Äquivalentes des Tellurs in der Weise ausgeführt, daß das metallische Tellur aus Lösungen des Tetrafluorides, die keine freie HF enthielten, auf eine matte Platinschale, die als Kathode und zur Aufnahme der Lösung diente, niedergeschlagen wurde, während die Anode aus einer Stange von Tellur bestand. Das Gewicht des abgeschiedenen Tellurs (0,21 bis 0,44 g) wurde mit demjenigen des gleichzeitig in einem geeichten Silbervoltameter von Richard-Collins und Heimrod, niedergeschlagenen Silbers verglichen. Als Mittelwert von zwölf vom Verf. ausgeführten Versuchen ergibt sich, daß während der Abscheidung eines Atoms Silbers (107,93) das Äquivalentgewicht des Tellurs = 31,90 niedergeschlagen wird. Der vom Verf. erhaltene Mittelwert des Atomgewichtes dieses Elementes beträgt 127,61.

Chilesotti.

---

37. ***M. Hollard* und *E. Bertiaux*. *Bestimmung des Wismuts durch Elektrolyse*** (Bull. soc. chim. 31, S. 1129—1131. 1904). — Wismut wurde elektrolytisch ausgefällt und auch bei Gegenwart von Kupfer und Blei quantitativ bestimmt, nachdem das Kupfer durch Phosphorsäure, das Blei durch Schwefelsäure und Alkohol ausgeschieden war.

J. B.

---

38. ***J. B. Westhaver*. *Über das Verhalten von Anoden aus Iridium, Platin und Rhodium bei der Elektrolyse verdünnter Schwefelsäure*** (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 65—94. 1905). — Die Stromdichte-Spannungskurven wurden mit Platin, Iridium- und Rhodiumelektroden in $^1/_{10}$ normaler Schwefelsäure aufgenommen. Durch besondere Vorsichtsmaßregeln wurde versucht, jede Depolarisation gelöster Gase und reduzierender Stoffe zu vermeiden. Die Elektroden wurden als Draht, Blech und auf Glas aufgebrannte Spiegel im blanken und mit Moor bedeckten Zustande benutzt. Die Herstellung aufgebrannter Elektroden und das Iridieren der Metalle ist eingehend beschrieben.

Bei den Messungen der Zersetzungsspannung wurde stets die Einstellung des stationären Zustandes abgewartet, welche bei den Iridiumelektroden ziemlich rasch erfolgte, während die Platinelektroden starke Hysteresis zeigten. Bei gleicher Stromdichte war die Spannung an Ir-Elektroden kleiner als an Rh-

und an diesen wiederum kleiner als an Pt-Elektroden. Die Zersetzungsspannungskurven zeigen verschiedene Knickpunkte, je nach dem Maßstab, in welchem Spannung und Stromdurchgang aufgetragen werden. Die früher beobachteten Zersetzungswerte von 1,08 und 1,06 wurden vom Verf. nicht erhalten. Die Annahme der Ausbildung eines stationären Zustandes zwischen den depolarisierenden Vorgängen (Diffusion, Konvektion, chemische Reaktionen etc.) und dem polarisierenden Strome führt zu einer logarithmischen Beziehung zwischen Spannung und Stromdichte. Die Kurven, in welchen als Abszisse der Logarithmus der Stromdichte aufgetragen war, zeigten bei 1,45 Volt einen von der gewählten Einheit unabhängigen Knickpunkt. Die E.M.K. der Knallgaskette stellte sich bei allen Elektroden von oben und von unten auf 1,06 Volt ein, platinierte Elektroden zeigten vorübergehend ein Anwachsen auf 1,1 Volt. Tauchten die Sauerstoffelektroden vollständig in die Flüssigkeit ein, so wurden stets nur ca. 0,5 Volt erhalten. Iridiummoorelektroden eignen sich vermöge ihrer geringen Polarisierbarkeit zu Leitfähigkeitsmessungen mit Wechselstrom.

J. B.

39. *G. Petrenko. Katalytische Erscheinungen bei der Darstellung von Überschwefelsäure* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, S. 1081—1088. 1904). — Wie Elbs und Schönherr (Beibl. 19, S. 912) nachgewiesen, steigt beim Hinzufügen geringer Mengen Salzsäure zur elektrolysierten Schwefelsäure die Ausbeute an Überschwefelsäure sofort von 44 auf 69 Proz. Der Verf. konnte diese Beobachtung bestätigen: während reine Säure von der Dichte 1,25 46,5—48,5 Proz. Überschwefelsäure ergibt, steigerte sich beim Hinzufügen eines Tropfens HCl die Ausbeute auf 86 Proz. Die Annahme, daß die bei der Elektrolyse von HCl entstehenden Oxyde des Chlors die Schwefelsäure zu Überschwefelsäure oxydieren, scheint nach den Arbeiten von Elbs und Schönherr (l. c.) und Jakowkin (Beibl. 23, S. 887) wenig wahrscheinlich.

Mehr für sich hat die Annahme, daß die beschleunigende Wirkung auf das Elektrodenmaterial zurückzuführen wäre. Nach Engler und L. Wöhler (Beibl. 26, S. 666) gehört das Platin zu den leicht oxydierbaren Metallen und ist PtO ein energisches Reduktionsmittel. Ein Zusatz von HCl bewirkt

die Auflösung von PtO und die Oxydation der H_2SO_4 wird nun durch nichts gehemmt. PtO ist auch in konzentrierter H_2SO_4 löslich; bei der Elektrolyse einer reinen H_2SO_4 vom spezifischen Gewicht 1,45 war die Ausbeute 84 Proz. und wurde durch Hinzufügen von HCl nur auf 87 Proz. gesteigert, was ganz erklärlich, da in gegebenem Falle die H_2SO_4 das Auflösen des PtO besorgt.

Bei Elektrolyse mit Iridiumanoden war die Ausbeute minimal, HCl steigerte sie bis auf 43 Proz. In vollem Einklang mit dem verschiedenen Verhalten von Pt und Ir-Anoden bei der Darstellung von Überschwefelsäure steht die Beobachtung des Verf., daß Iridium bei der Elektrolyse leichter in Lösung geht als Platin. F. D.

---

40. ***H. E. Patten.*** *Untersuchungen über die Abscheidung des Aluminiums aus Äthylbromidlösungen* (J. phys. Chem. 8, S. 549—565. 1904). — Wie früher Plotnikoff gefunden, zeigen Lösungen von Aluminiumbromid in Äthylbromid eine merkliche Leitfähigkeit, und es läßt sich Aluminium aus diesen Lösungen kristallinisch durch Elektrolyse abscheiden. Der Verf. hat die Stromdichtespannungskurven in verdünnter und konzentrierter Lösung unter Verwendung von blanken und platinierten Platinelektroden sowie Aluminiumelektroden aufgenommen. Die Zersetzungsspannung beträgt 2,3 Volt, das Einzelpotential für die Ausscheidung von Brom 1,2 und von Aluminium 1,1 Volt in Ostwaldscher Zählung. Aus konzentrierter Lösung scheidet sich das Aluminium leicht aus, jedoch läßt sich das Verfahren nicht technisch verwerten. Auf einer Aluminiumanode scheint sich auch in der sauerstofffreien Lösung ein Überzug zu bilden, doch läßt sie sich nicht mit so hohen Spannungen, wie die Aluminiumelektroden in wässerigen Lösungen, beladen.
J. B.

---

41. ***F. Fischer.*** *Über blaue Aluminiumverbindungen an der Aluminiumanode* (ZS. f. anorg. Chem. 43, S. 341—347. 1905). — Wird ein durch kaltes Wasser gekühltes Aluminiumrohr als Anode in Schwefelsäure benutzt, so entsteht darauf eine bläuliche Decke, die Färbung ist in der Schicht am Metall am stärksten und nimmt von innen nach außen ab. Wird die die Deckschicht bildende Substanz erhitzt, entweder nachträglich

oder schon während ihrer Entstehung, so wird sie weiß und ist qualitativ identisch mit der Substanz, deren Bildung in Ventilzellen Norden nachgewiesen hat. Durch Analyse der Substanz wurde festgestellt, daß diese im wesentlichen aus Aluminiumoxyd und Schwefelsäure besteht. Beim Auflösen in Säuren findet Wasserstoffentwickelung statt, doch betrug diese weniger als 10 Proz. von dem, was die Substanz liefern müßte, wenn sie ganz aus $Al^{II}SO_4$ bestände. Die Annahme, daß die Blaufärbung von einer Verbindung des Suboxyds herrührt, wird durch einige aus der Literatur angeführte Beispiele gestützt. J. B.

42—45. **A. Brochet** *und* **J. Petit.** *Wirkung von Cyankalilösung auf verschiedene Metalle* (Bull. soc. chim. **31**, S. 1255—1257. 1904). — *Wirkung von Cyankalilösung auf Metallelektroden* (Ebenda, S. 1257—1261). — *Theorie der Auflösung von Metallen in Cyankali unter dem Einfluß von Wechselstrom* (Ebenda, S. 1261—1265). — *Elektrolytische Herstellung von Baryumplatincyanür* (Ebenda, S. 1265—1267). — Der Inhalt dieser Arbeiten ist aus anderen Veröffentlichungen bekannt (Beibl. 28, S. 1214). J. B.

---

46. **E. F. Smith.** *Benutzung der rotierenden Anode bei der Elektrolyse* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 1595—1615. 1904). — In Fortführung der Versuche von Exner wurde festgestellt, daß auch Nickel und Kobalt aus den verschiedenen, zur Elektrolyse geeigneten Lösungen unter Benutzung einer rotierenden Anode rasch quantitativ ausgefällt werden können. Vorteilhaft wird eine rotierende Anode und eine Quecksilberkathode gleichzeitig verwandt. J. B.

---

47. **D. Tommasi.** *Erwiderung auf einige kritische Bemerkungen bezüglich meines Aufsatzes: Die Wirkung des Lichtes auf die Formation von Akkumulatoren* (Elektrochem. ZS. 11, S. 115—116. 1905). — Schoop hat zwar den Einfluß des Lichtes auf die Farbe elektrolytisch hergestellten Bleisuperoxydes, aber nicht auf die Formation von Akkumulatoren beobachtet. Unterchlorigsaures Silber nimmt bei Belichtung mit grünen und blauen Strahlen blassere, mit gelben und roten dunklere Farbe an.

J. B.

---

48. **K. Elbs.** *Über stereochemische Hinderung bei elektrochemischen Reduktionen* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 579—582 einschließlich Diskussion. 1904). — Es wird ein Fall mitgeteilt, wo sich verwandte aromatische Nitrokörper bei der elektrischen Reduktion ganz verschieden verhalten, indem eine bestimmte Reaktion durch eine bestimmte Stellung der Substituenten verhindert oder vielmehr verzögert wird. In der Diskussion werden andere ähnliche Fälle erwähnt. Man ist sich darüber einig, daß die bisherigen Tatsachen dazu zwingen, sich diese „stereochemische Hinderung" nicht so grob mechanisch vorzustellen, wie der Name nahelegt. E. Br.

---

49. **E. van der Ven.** *Über den Flüssigkeitstransport durch den elektrischen Strom. V. und VI.* (Arch. Mus. Teyl. (2) 9, S. 97—130 und 217—253. 1904). — In Fortsetzung früherer Untersuchungen (vgl. Beibl. 27, S. 461, 28, S. 526, 29, S. 302) bestimmte der Verf. die infolge elektrischer Endosmose durch einen Tonzylinder hindurchgeführte Menge verschiedener Salzlösungen. Die transportierte Flüssigkeitsmenge floß aus einem seitlichen Rohr der Zelle ab und wurde durch Abwiegen gemessen. Die Geschwindigkeit der Überführung ist je nach der Natur des Elektrolyten für längere oder kürzere Zeit konstant oder ändert sich von Anfang an, da die Lösung durch den Strom zersetzt wird. Die hiermit verbundene Änderung des spezifischen Gewichtes der Lösung in der Zelle führt infolge der auf beiden Seiten der Zelle auftretenden hydrostatischen Druckdifferenz zu einer sekundären nichtelektrischen Endosmose, welche nach dem Verf. die Abweichung von der konstanten Geschwindigkeit der Überführung bedingt und in Rechnung gezogen wird. Für verschieden konzentrierte Lösungen von $K_2Cr_2O_7$, K_2CrO_4, $FeSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$ ergab sich so als Resultat zahlreicher Versuche der Satz, daß die transportierte Menge der Lösung direkt proportional ist der Stromstärke und dem reziproken Wert des in der Volumeinheit enthaltenen Gewichtes des Salzes. F. K.

---

50. **F. Krüger.** *Zur Theorie der Elektrokapillarität und der Tropfelektroden* (Gött. Nachr. 1904, S. 33—48). — Lippmann und Helmholtz fassen eine polarisierbare Elektrode

als einen Kondensator auf und erhalten für eine polarisierbare Hg-Elektrode die folgende Beziehung zwischen der Oberflächenspannung γ, der polarisierenden Kraft E und der Flächendichte der Elektrizität ε

$$\frac{\partial \gamma}{\partial E} = -\varepsilon.$$

Die Abnahme von γ auf beiden Seiten des Maximums wird der elektrostatischen Wirkung der geladenen Oberflächenschicht zugeschrieben. Für $\varepsilon = 0$ besitzt γ ein Maximum. Warburg zog in der Leitungsstromtheorie der Polarisation die Konzentrationsänderungen an der Elektrode heran und fand die Beziehung

$$\frac{\partial \gamma}{\partial E} = -\frac{\Gamma}{\alpha},$$

wo Γ die Oberflächendichte des Salzes an der Elektrode und α das elektrochemische Äquivalent bedeuten; γ erreicht seinen größten Wert für $\Gamma = 0$, welcher keine Bedeutung für die Potentialdifferenz zwischen Metall und Elektrolyt besitzt. Die Warburgsche Theorie erklärt nur den aufsteigenden Ast der Kapillarkurve, die Verminderung der Oberflächenspannung jenseit des Maximums hat G. Meyer auf Amalgambildung zurückgeführt. Aus Ergebnissen der Messung von Polarisationskapazität und der von Gouy beobachteten Tatsache, daß die negativen Äste der Oberflächenspannungskurven von Hg in Lösungen von KOH, welcher jedesmal 10 Proz. KCl, KBr, KCNS, K_2S zugesetzt sind, durch Verschiebung zur Deckung gebracht werden können, wird geschlossen, daß die Amalgambildung zur Erklärung des negativen Astes ungeeignet ist, die Helmholtzsche Theorie dagegen fast unumgänglich erscheint. Die Widersprüche gegen die Helmholtzsche Theorie, welche das Verhalten des Maximums gegen die an Tropfelektroden beobachteten Phänomene aufweist, werden beseitigt durch eine neue Theorie, welche als eine Kombination der Lippmann-Helmholtzschen mit der durch die Nernstsche Theorie der Lösungstension modifizierten Warburgschen Theorie erscheint. Die Energieänderung ist

$$dN = \gamma\, ds + E\, dQ + p\, dv,$$

wo dQ die hindurch gesandte Elektrizitätsmenge, p den osmotischen Druck der Hg-Ionen und v das Volumen bedeuten.

Das erste und zweite Glied bilden die Lippmannsche, das zweite und dritte die Nernstsche Gleichung für die E.M.K., das erste und dritte die Beziehung von Des Coudres zwischen E.M.K. und Krümmung der Oberfläche.

Bedenkt man, daß an der Hg-Oberfläche das Salz sich kondensiert, also gegen das Innere der Lösung ein Verteilungskoeffizient $k > 1$ herrscht, so ergibt sich die Beziehung

$$\frac{\partial \gamma}{\partial E} = -\varepsilon - F(k-1)c\,\delta x.$$

Hier bedeutet F die mit 1 Proz. Äquivalent wandernde Elektrizitätsmenge, δx die Dicke der Ionenschicht in der Flüssigkeit, c deren Konzentration. Aus dieser Gleichung werden die besonders in Lösungen von komplexen Salzen aufgefundenen Anomalien im Verhalten des Kapillarelektrometers und der Tropfelektroden erklärt. G. M.

---

51. ***J. Billitzer.*** *Zur Theorie der kapillarelektrischen Erscheinungen.* I (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 513—541. 1904). — Eine kürzere Darstellung ist erschienen in Drudes Ann. 13, S. 827—835, 1904; vgl. auch Beibl. 28, S. 726. Der Verf. benutzt Tropfelektroden, welche eine verbesserte Form der von Palmaer angegebenen darstellen und untersucht die bei der Benutzung vorkommenden Anomalien. In einer Flüssigkeitssäule, in welcher ein Hg-Strahl herabfällt, tritt ein Potentialgradient auf, welcher beobachtet werden kann, wenn man an dem die Flüssigkeitssäule enthaltenden Glasrohre seitliche Ansätze anbringt, welche Hg enthalten und die die Spannung zwischen diesen seitlichen Elektroden mißt, während der Hg-Strahl fällt. Der Potentialabfall wird in der folgenden Weise erklärt: Der aus einer Spitze in die Lösung eintretende Strahl, dessen Tropfen sich auf einer Hg-Fläche sammeln, stellt ein ungeschlossenes Element dar. An der Tropfelektrode herrscht große Oberflächenspannung, großer Dampfdruck und auch große Lösungstension, während an der Zusammenflußelektrode diese Größen kleinere Werte besitzen. Die von der unteren Tropfelektrode sich loslösenden Tropfen besitzen ein Potential, welches negativer ist als das der Zusammenflußelektrode und verlegen einen Teil des Potentialabfalles zwischen beiden Elektroden in den Elektrolyten. Der

untere Teil des offenen Elementes erscheint positiv, der obere negativ. Daß die Verschiedenheit der Oberflächenspannungen im Zerstäubungs- und Zusammenflußpunkte und die Ladungen der abfallenden Tropfen den Potentialgradienten bedingen, wird gezeigt dadurch, daß man den Strahl in Luft, CO_2, wässerigen Lösungen und Olivenöl austreten läßt. Schließt man die Tropfelektrode und die Zusammenflußelektrode durch einen Draht kurz, so spielt die obere Elektrode die Rolle des Zn-Poles eines geschlossenen galvanischen Elementes und die zwischen ihnen eingeführten Sonden verhalten sich wie Mittelleiter, werden also auf der der Tropfelektrode zugekehrten Seite positiv und es erfolgt eine Umkehr der Potentialdifferenz zwischen zwei Sonden gegen den Fall des ungeschlossenen Elementes. Die Verbindung der beiden Elektroden einer Tropfelektrode durch einen passenden Widerstand bewirkt, daß zwischen zwei Sonden keine Spannung auftritt. Messungen absoluter Potentiale wurden nun bei der beschriebenen Anordnung der Tropfelektrode so vorgenommen, daß die Potentialdifferenz zwischen einer parasitären Hg-Elektrode in der Nähe des Strahles und einer durch einen Heber verbundenen Hg-Elektrode gemessen wurde und durch Variierung des Hg-Salz haltenden Elektrolyten der Zustand ermittelt, in dem in der Nähe des Strahles der Gehalt des Elektrolyten an Hg-Salz sich nicht änderte. Dann ist nach der Nernstschen Theorie die Potentialdifferenz zwischen Strahl und Elektrolyt gleich null. Diese Erscheinung trat ein bei einer Spannung des Strahles gegen eine Kalomelelektrode 0,1-n. von + 0,09 bis 0,15 Volt oder auf $H_2 \mid H_2SO_4$-n./1 bezogen von rund – 0,4 Volt. G. M.

---

52. *J. Billitzer. Zur Theorie der kapillarelektrischen Erscheinungen. II. Die doppelte Umkehr des Lippmannschen Phänomens* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 542–548. 1904). — Beim Dehnen oder Verkleinern einer Doppelschicht muß sowohl nach der v. Helmholtzschen Theorie als auch nach der Nernstschen Theorie der Stromerzeugung ein Strom entstehen, welcher entgegengesetzte Richtung hat, je nach dem die Hg-Fläche gedehnt oder verkleinert wird. Eine Wiederholung derartiger Versuche, bei denen eine Hg-Fläche in verschiedenen Elektrolyten untersucht wurde, zeigte, daß in verschiedenen konzentrierten KCN-

Lösungen eine Stromumkehr bei + 0,35 (H_2SO_4 n / 1 | H_2 = 0) stattfindet, so daß gegen die Erwartung in den konzentrierteren Lösungen bei einer Oberflächenvergrößerung die positive Elektrizität von der kapillaren Oberfläche durch den äußeren Schließungskreis zur großen Oberfläche geht, während in den verdünnteren Lösungen das Umgekehrte statt hat. In Lösungen von KCl und KNO_3 findet die Stromumkehr im richtigen Sinne statt bei — 0,4. Der erste Umkehrpunkt wird einer Oberflächenänderung des Hg zugeschrieben, da jede Hg-Elektrode bei der Oberflächenvergrößerung dem Punkte der maximalen Oberflächenspannung zustrebt. Mit der Änderung der Oberflächenspannung ändert sich die Potentialdifferenz Hg | Elektrolyt und verursacht einen Strom. Bei dem Umkehrpunkte — 0,4 ist die Hg-Elektrode unpolarisierbar, die Oberflächenspannung kaum variabel, so daß der Strom auf Rechnung der Änderung der Doppelschicht zu setzen ist. G. M.

---

53. **J. Billitzer.** *Nachtrag zu meiner Abhandlung: Versuche mit Tropfelektroden etc.* (ZS. f. phys. Chem. **49**, S. 709—710. 1904; vgl. die beiden vorstehenden Referate). — Die in der früheren Abhandlung erwähnten Meßresultate können nicht durch die lösende Wirkung des Sauerstoffs, welche das Hg mit einer Schicht gelösten Salzes umgibt, entstellt sein, denn in einzelnen Lösungen, z. B. einer KCl-Lösung n. / 10, ist die Zusammenflußelektrode negativ gegen eine parasitäre Elektrode in der gleichen Lösung, während die Zuführung von Hg-Salz zur Zusammenflußelektrode den entgegengesetzten Einfluß ausüben sollte. G. M.

---

54. **J. Billitzer.** *Zur Theorie der kapillarelektrischen Erscheinungen. Dritte Mitteilung* (ZS. f. phys. Chem. **51**, S. 167—192. 1905; Wien. Ber. **113**, IIa, S. 637—661. 1904). — Es sei γ die Oberflächenspannung, e die absolute Potentialdifferenz, ε die Flächendichte, c_e die Polarisationskapazität, dann gelten nach Lippmann die Beziehungen

$$\frac{d\gamma}{de} = -\varepsilon = -c_e \tag{1}$$

und

$$\gamma = \text{konst} - \frac{c_e}{2} e^2. \tag{2}$$

Unter Benutzung der von Scott gemessenen Polarisationskapazitäten, welche innerhalb eines kleinen Intervalles als konstant angesehen werden, läßt sich die Oberflächenspannungskurve konstruieren, wenn man die Werte von c_e in (2) einsetzt und voraussetzt, daß die Doppelschicht im Maximum der Oberflächenspannung verschwindet. Man erhält eine Kurve, welche mit der von Lippmann experimentell bestimmten keine Ähnlichkeit besitzt. Setzt man dagegen voraus, daß die Doppelschicht verschwindet bei $-0{,}4$ Volt ($H_2 \mid H_2SO_4$ $n/1 = 0$) und führt in (2) ein Glied ein, welches e in der ersten Potenz enthält, so erhält man aus den von Scott gemessenen Kapazitäten Kurven, welche genau die Gestalt der Lippmannschen besitzen, aber unterhalb derselben liegen. Die Einführung eines in e linearen Gliedes wird gerechtfertigt dadurch, daß analog der Zunahme des Dampfdruckes mit der Oberflächenspannung auch eine Vermehrung der Lösungstension des Hg stattfindet. Die durch Benutzung der so entstandenen Gleichung

$$\gamma = \gamma_0 - A e - \frac{c_e}{2} e^2$$

ermittelte Kurve wird durch Multiplikation mit etwa $^{19}/_{9}$ in die Lippmannsche Kurve übergeführt. Die Polarisationskapazitäten verändern sich mit der polarisierenden Kraft, während die von Lippmann aus $\partial^2 \gamma / \partial e^2$ abgeleiteten Kapazitäten konstant sind. In den Rechnungen von Lippmann wird ein Fehler gefunden; eine Neuberechnung läßt in den aus der Oberflächenspannungskurve bestimmten Kapazitäten denselben Gang erkennen, wie in den direkt gemessenen. Die Differenz zwischen den nach beiden Methoden gemessenen Kapazitäten läßt sich experimentellen Schwierigkeiten zuschieben, da sowohl unterhalb des Meniskus in einem zylindrischen Rohr ein Teil des Hg von variabler Größe benetzt ist, als auch die Kapazität eine Funktion der Krümmung sein muß, welche die Verschiebung der Doppelschicht beeinflußt.

Bei der Polarisation $-0{,}4$ gegen die Wasserstoffelektrode haben die von Scott und Krüger gemessenen Kapazitäten große Werte; der Verf. schreibt diese Tatsachen dem Umstande zu, daß bei dieser Spannung die Doppelschicht ihr Zeichen wechselt und die Hg-Elektrode gegen den Elektrolyten das Potential null besitzt. G. M.

A. J. Reiff. *Die Elektronentheorie der Elektrizität* (Mechan. 13, S. 139—141, 153—155, 167—168, 177—179. 1905).

A. Sommerfeld. *Über die Mechanik der Elektronen* (Verh. d. 3. Intern. Mathematiker-Kongresses Heidelberg 1904, S. 417—432. 1905).

V. Bjerknes. *Über Maxwell's Theorie der Spannungen* (Phil. Mag. 9, S. 491—494. 1905).

Mazzucchelli. *Bestimmung des elektrolytischen Potentials der Chromsalze (Über das elektrochemische Gleichgewicht zwischen verschiedenen Oxydationsstufen)* (Gazz. chim. 35, S. 417—448. 1905).

A. Wehnelt. *Über den Austritt negativer Ionen aus glühenden Metallverbindungen und damit zusammenhängende Erscheinungen* (Phil. Mag. 10, S. 80—91. 1905; vgl. Drudes Ann. 14, S. 425—468. 1904).

H. Kochan. *Die lichtelektrischen Erscheinungen an Metallen in Elektrolyten* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 2, S. 186—205. 1905).

P. Weis. *Die magnetischen Eigenschaften des Pyrrhotin* (Arch. de Genève 19, S. 537—559. 1905).

P. Zeeman. *Strahlung des Lichtes im magnetischen Felde* (Naturw. Rundsch. 20, S. 337—341. 1905).

P. Drude. *Über rationelle Konstruktion von Teslatransformatoren* Éclair. électr. 44, S. 5—15. 1905; vgl. Drudes Ann. 16, S. 116—133. 1905).

Geschichtliches.

55. *Atti del Congresso Internazionale di Scienze storiche (Roma, 1—9. Aprile 1903). Vol. XII. Atti della Sezione VIII. Storia delle Scienze Fisiche, Matematiche, Naturali e Mediche* (8°. XXIV u. 330 S. M 8,00. Roma, E. Loescher & Co., 1904). — Der Bericht zerfällt in zwei Teile. Der erste gibt auf XXIV Seiten die Schilderung des Verlaufes der einzelnen neun Sitzungen der VIII. Sektion des internationalen Kongresses, der zweite, viel umfangreichere, enthält auf 327 Seiten zunächst fünf zur Diskussion gestellte Themata, sodann den Inhalt von 29 Vorträgen, die in italienischer, deutscher und französischer Sprache gehalten worden sind. Von diesen sind 10 der Geschichte der Mathematik, 4 der der Medizin, 3 der der Physik, je 2 der der Astronomie und Geographie, und je 1 der der Metrologie, Geodäsie, Chemie, Physiologie, Zoologie und Botanik gewidmet.

In den 8 sich mit Geschichte der Physik beschäftigenden gibt Somigliana eine Notiz über die Voltaliteratur, bespricht Vailati den Beweis des Hebelprinzips, wie ihn Archimedes im ersten Buch über das Gleichgewicht ebener Figuren führt, verbreitet sich Diamilla-Müller, über die Irrtümer, welche im Publikum über die Erfindung der Bussole verbreitet sind. In dem die Geschichte der Chemie behandelnden Vortrag reinigt Guareschi Lavoisier von dem Vorwurf des Plagiates an zeitgenössischen Arbeiten, in dem der Metrologie angehörigen behandelt Uzielli die mittelalterlichen Maße Italiens und die als Urmaß gewählte Länge des Leibes Christi. Die beiden astronomischen Vorträge haben Lebons Vorschlag einer analytischen Bibliographie zeitgenössischer Schriften über Geschichte der Astronomie und Günthers Schilderung der Entwickelung des Jakobstabes (oder Radius astronomicus) zum Gegenstand, in dem geodätischen macht Mori Mitteilungen über eine italienische geodätische Bibliographie. Der Inhalt der übrigen Vorträge dürfte für die Leser der Beiblätter nur untergeordnetes Interesse haben.
Gd.

---

56. *E. Wiedemann. Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften* (Sitzungsber. d. physik.-med. Soc. in Erlangen 36, 309 S. 1904). — Nach einer Einleitung, in der der Verf. besonders die Hilfe, die ihm Hr. Prof. Jacob in Erlangen geleistet, hervorhebt, behandelt er die Kenntnisse der Araber auf verschiedenen Gebieten der Physik und Chemie. Der Inhalt dürfte am besten sich aus den Überschriften der einzelnen Kapitel ergeben. Sie lauten: 1. Einleitung. Literatur. — 2. Über elektrische Erscheinungen. a) Über den Bernstein. b) Über Elektrizitätserzeugung auf einem Berge. c) Über den Zitterrochen bez. Zitterwels. — 3. Über Magnetismus. a) Versuche von Geber. Über das Wesen des Magnetismus. Über die Tragkraft von Magneten. Influenzmagnetismus. b) Änderung der Magnetisierung mit der Zeit. Erzeugung von Stahlmagneten. Zum Kompaß. — 4. Optische Beobachtungen. a) Über die Brennkugel. b) Eine physiologische Beobachtung von Ibn al Haitam. c) Über die Dämmerung. d) Zur Lehre vom Sehen. — 5. Physikalische Eigenschaften des Goldes. — 6. Zur Geschichte der Chemie. a) Über die Schwefelsäure und die arabischen Namen chemischer Substanzen. b) Astro-

logie und Alchemie. c) Anschauungen der Araber über die Metallverwandlung und die Bedeutung des Wortes el Kîmîjâ.

Aus den Ausführungen in 6c ergibt sich, daß durchaus nicht alle Araber an die Möglichkeit einer Metallverwandlung glaubten.

---

57. *J. Klug. Simon Marius aus Gunzenhausen und Galileo Galilei. Ein Versuch zur Entscheidung der Frage über den wahren Entdecker der Jupitertrabanten und ihrer Perioden* (Abh. d. K. Bayr. Akad. d. Wiss. 22, II. Kl., II. Abt., S. 388—526. 1904). — In drei Teilen behandelt der Verf. die Entstehung der im Titel bezeichneten Streitfrage und deren Beurteilung im Laufe der Jahrhunderte, die von Marius behauptete Entdeckung der Jupitertrabanten, ihrer Perioden und der Venusphasen und die Beobachtungen des Marius, seine Tafeln und Perioden der Trabantenbewegungen; ein Anhang bringt eine von A. Berberich berechnete abgekürzte Tafel der heliozentrischen Konjunktionszeiten der Trabanten und Auszüge aus Simon Marius' Prognostiken auf 1612 und 1613. Der Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß die Entdeckung der Jupitertrabanten Galilei und nur Galilei gehöre, obwohl sie Marius für sich in Anspruch nimmt. Selbst wenn man des letzteren Behauptung von dem Datum seiner Entdeckung als wahr annimmt, würde Galilei die kleinen Weltkörper früher wie Marius gesehen haben, und wenn Humboldt im Kosmos diesem die Priorität zuspricht, so erklärt sich dieser Irrtum dadurch, daß die dort gemachte Annahme, Marius habe sein Datum nach dem neuen Stil angegeben, wie der Verf. bindend nachweist, unrichtig ist. Des weiteren wird gezeigt, daß des Gunzenhausener Angaben ganz unzuverlässig sind, daß er mit seinem Fernrohr eine Menge Dinge nicht beobachten konnte, die er beobachtet zu haben behauptet, und daß er ein Geschäft daraus machte, Galileis Entdeckungen und Arbeiten für sich auszubeuten. Man folgt mit Interesse dem Verf. auf weitläufigem, vielfach verschlungenem, dornigem Pfade, dessen Ruhepunkte stets der Nachweis einer Galileischen Arbeit ist, die eine Mitteilung von Marius ermöglicht und nach dessen Charakter auch bedingt. Daß dies auch für die von Marius gegebenen Perioden der Trabanten gilt, obwohl diese mit den

mittleren Perioden der Neuzeit besser, als die Galileischen Zahlen übereinstimmen, wird ebenfalls überzeugend nachgewiesen und damit den Ergebnissen der Arbeit von Oudemans und Bosscha in den Archives Néerlandaises, deren Eintreten für Marius auch anderweitig als unhaltbar nachgewiesen wird, die hauptsächlichste Stütze entzogen. So dürfte die vorliegende Arbeit eine abschließende sein und des Marius' Ansprüche auf die Entdeckung der Jupitertrabanten für immer aus der Wissenschaft verbannen. Gd.

---

58. ***B. N. Menschutkin. M. W. Lomonossow, der erste russische Chemiker und Physiker*** (Ann. d. Naturphilos. 4, S. 204. 1905). — Die Arbeit schildert in drei Abschnitten Lomonossows Leben, seine Leistungen und Ansichten in Physik und in Chemie. Lomonossow war um 1711 in einem Dorfe in der Nähe von Archangelsk geboren, erhielt unter Überwindung großer Schwierigkeiten seine Bildung in Moskau und Petersburg, studierte dann in Marburg und Freiberg i. S. und kehrte nach fünfjährigem Aufenthalte im Ausland nach Petersburg zurück, wo er 1745 zum Professor der Chemie ernannt wurde. Er starb daselbst 1765. Als Schüler Chr. Wolffs huldigte er einer Atomentheorie, die der jetzigen näher steht, wie die von Boscowich. Die Wärme hielt er für eine Bewegung der Atome, die fortschreitend, schwingend und wirbelnd sein kann, doch schrieb er die letzte Art der Bewegung den Atomen der festen Körper zu ebenso wie der gasförmigen, während die Flüssigkeiten alle drei Bewegungsarten besitzen. Indem aber die Gaswirbel aufeinanderprallen, zurückfliegen etc., führt ihre Bewegungsweise zu Folgerungen, die denen der späteren Gastheorie nahekommen. Die Verschiedenheit der Kristallformen aus diesen einfachen Voraussetzungen zu erklären gelang ihm ebenfalls, die Elektrizität aber hielt er für eine sehr schnelle Rotationsbewegung der Ätherteilchen. Seine chemischen Untersuchungen suchte er soviel wie möglich quantitativ zu gestalten und namentlich waren es die Lösungen, mit denen er sich eingehend beschäftigte. Vor Lavoisier hat er zuerst das Gesetz von der Erhaltung des Stoffes ausgesprochen, das Prinzip der Erhaltung der lebendigen Kraft (Energie) hat er auf die Atome übertragen und sich seiner in zahlreichen Fällen bedient. Zum

Schluß wird betont, daß ihm auch das Verdienst zukommt die Grundlagen der russischen wissenschaftlichen Sprache festgestellt zu haben. Gd.

---

59. **J. Bosscha.** *La correspondance de A. Volta et M. van Marum* (gr. 8°. xx u. 202 S. Leiden, A. W. Sythoff, 1905). — Die vorliegende Sammlung enthält im ganzen 29 Briefe, darunter siebzehn von Volta, die übrigen von van Marum. Diese Briefe sind in den Jahren 1782 bis 1802 geschrieben; sie sind zum Teil im Besitz der Holländischen Gesellschaft der Wissenschaften in Harlem, zum Teil in dem des R. Istituto Lombardo in Mailand, einer gehört der Familie Volta in Mailand an. Eine Reihe wertvoller Anmerkungen hat der Herausgeber zugefügt und in ihnen die vollständigen Zitate nebst kurzen Inhaltsangaben namentlich der in den Briefen erwähnten Veröffentlichungen Voltas und anderer, aber auch einige weitere interessante Angaben, wie die Schilderung des Besuchs, den Napoleon I. am 23. Oktober 1811 Teylers Museum in Harlem abstattete, nach van Marums Erzählung gegeben. Da Volta die Resultate seiner Arbeiten in Briefen an befreundete Forscher niederzulegen liebte, so sind diese für die Würdigung jener von besonderer Bedeutung. Namentlich enthalten die Briefe vom 30. August und 11. Oktober 1792, von denen der letztere zum Teil in phototypischer Reproduktion beigegeben ist, eine ausführliche Prüfung der Wirkung der Elektrizität auf Geschmacks- und Bewegungsnerven und der Verschiedenheit dieser Wirkungen, die durch die Anwendung der verschiedensten Metalle bedingt wird. Die Beobachtung Sulzers scheint Volta nicht gekannt zu haben, wenigstens erwähnt er ihn nicht und auch in den Anmerkungen wird auf sie nicht hingewiesen. Der von Volta gegebenen Erklärung seiner Versuche gelten die Arbeiten, die den Inhalt des Briefes van Marums vom 29. November 1801 bilden. Van Marum stellte sie mit dem ihm von Volta empfohlenen durch Harlem reisenden Kieler Professor Pfaff an und überzeugte sich von der Richtigkeit der Ansicht Voltas, daß die Elektrizität seiner Säule und die der Reibungselektrisiermaschine der Art nach dasselbe seien. Auch über Voltas andere Arbeiten, so über die auf dem Gebiete der Gasometrie, der atmosphärischen Elektrizität etc. verbreiten sich die Briefe,

welche selbstverständlich auch manches Persönliche enthalten. So bietet der schön ausgestattete Briefwechsel für das Studium der Geschichte der Physik wichtiges und erwünschtes Material.

Gd.

---

60. *S.* **Friedländer.** *Julius Robert Mayer. Klassiker der Naturwissenschaften herausgegeben von L. Brieger-Wasservogel* (8°. 210 S. ℳ 3,00. Leipzig, Th. Thomas, 1905). — Über R. Mayers Leben und Wirken besitzen wir das erschöpfende Werk J. Weyrauchs, das 1893 im Cottaschen Verlag unter dem Titel Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften von R. Mayer erschienen ist. Ihm gegenüber hat eine neue, denselben Gegenstand behandelnde Arbeit keinen leichten Stand. Während nun Weyrauch seiner Darstellung den physikalisch-technischen Gesichtspunkt zugrunde legte, hat der Verf. mehr den philosophischen hervorgekehrt und darin mögen einige physikalische und physikalisch-historische Unrichtigkeiten, die sich darin eingeschlichen haben, ihre Erklärung finden. Er teilt sein Buch in zwei Teile, welche den Lebensgang und die Lehre Mayers zum Inhalt haben. Der erste schließt sich der von Weyrauch gegebenen Lebensbeschreibung des Heilbronner Arztes enger an, als bei solchen Gelegenheiten üblich zu sein pflegt, betont jedoch in einer eine objektive Beurteilung des Tatbestandes kaum fördernden Weise mehr alles Polemische; der zweite gibt zunächst einen geschichtlichen Überblick, um sich dann an der Hand des Briefwechsels zwischen Griesinger und Mayer mit der Schilderung der Aufstellung des Prinzips von der Äquivalenz von Wärme und Arbeit zu beschäftigen, deren Anwendung zur Erklärung der Vorgänge in der organischen Natur und der Dynamik des Himmels bald mit den Worten Mayers, bald in übertragener Darstellung vorzuführen und in einem „Versuch einer historisch-kritischen Erwägung des Mayerschen Prinzips" überschriebenen Schlußkapitel die Nachfolger Mayers und das Prinzip von der Erhaltung der Energie als Gegenstand einer möglichen Philosophie der Natur zu betrachten. Dabei verfolgt der Verf. den Zweck, das Vorurteil, womit man heute die Ermöglichung einer Naturphilosophie erschwert, zu überwinden. Ein prophetischer Vorausblick, dessen die Theorie Mayers nach Ansicht des Verf. bedarf, führt ihn zur Theorie Nietzsches. Das dem Buche beigegebene

Bildnis Mayers ist den Lesern des Weyrauchschen Buches bereits bekannt. Gd.

---

61. ***H. Streit.*** *Die Fortschritte auf dem Gebiete der Thermoelektrizität. Teil III. Von der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis zur Neuzeit* (Beitr. z. Gesch. d. Physik. Progr. No. 156. Wittenberge 1905). — Die vorliegende Abhandlung schließt sich an zwei frühere desselben Verf. an, welche 1902 und 1903 (vgl. Beibl. 27, S. 892) als Programme erschienen sind. Wie er im Vorwort bemerkt und im Schlußwort noch einmal ausdrücklich hervorhebt, will seine Arbeit nicht eine zusammenhängende Geschichte der Thermoelektrizität liefern, sie will nur eine Sammlung locker zusammenhängender Beiträge zu einer solchen sein. Doch werden auch diese mit Nutzen verwendet werden können, wenn auch der Verf. alle rein theoretischen Betrachtungen, sowie die Abhandlungen aus dem Gebiete der Thermoelektrizität der Kristalle, bez. der Pyroelektrizität (von den Arbeiten Hankels führt er nur die Titel an) hat ausschließen müssen. Er behandelt in einem ersten Teil die Arbeiten von Franz, W. Thomson, Gore, Edlund, Obermayer, Cohn, Barus, Overbeck, Ettinghausen, Nernst, Bachmetjeff, Noll, G. S. Meyer über die Thermoelektrizität der Metalle, die von Rollmann, Matthiessen, Sundell, Weber, Gore, des Coudres und Englisch über diejenige der Legierungen, sodann die von Wild, Hankel, Donle, Ebeling, Jahn, Brander, Gockel und Hagenbach über die thermoelektrischen Erscheinungen an Elektrolyten, während ein zweiter Teil die Arbeiten von Marcus, Waltenhofen, Mure und Clamond, Kayser, Barus, Holborn, Wien, Day, Mc Crae, Czermak, Waggener, Defregger, Richarz und Ziegler, Berkenbusch und endlich von Kohlrausch und Nippoldt über Anwendung und Wirksamkeit der Thermoelemente und Thermosäulen bringt. Den Schluß bildet eine tabellarische Zusammenstellung der Thermoreihen von Metallen und Legierungen, wie sie die verschiedenen Forscher erhalten haben. Gd.

---

62. ***Gimm.*** *Entwickelung unserer Anschauung vom Wesen der Strahlen* (Wiss. Beil. z. Jahresber. d. Großherzogl. Realgymnasiums in Eisenach. Ostern 1905. Eisenach 1905). — Die Bezeichnung Strahlen der Überschrift ist im Sinne von

Lichtstrahlen zu nehmen, von anderen redet der Verf. nicht. Er stellt die Ansichten der Griechen vom Wesen des Lichtes und der Farbe zusammen, verfolgt dann die Entwickelung der Farbenlehre bis auf Newton und schildert endlich dessen Emissionstheorie, die Undulationstheorie von Huygens und deren Wiederaufnahme durch Young und Fresnel. Neues bringt die Schrift nicht. Gd.

J. Wiesner. *Jan Ingen-Housz. Sein Leben und sein Wirken als Naturforscher und Arzt* (253 S. ℳ 7,50. Wien, Carl Konegen, 1905).

W. Nernst. *Bodländers Wirken* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 157—160. 1905).

S. Thomas. *Cornelius Adrian Lobry de Bruyn* (Rec. trav. chim. 24, S. 223—246. 1905).

Liste chronologique et complète des travaux de Lobry de Bruyn (Rec. trav. chim. 24, S. 246—256. 1905).

H. A. Lorentz. *Nobelvorlesung* (20 S. Les Prix Nobel en 1902. Stockholm, 1905).

P. Zeeman. *Nobelvorlesung* (10 S. Les Prix Nobel en 1902. Stockholm 1905).

Nachruf auf W. A. Nippoldt (Jahresber. d. Physik. Ver. zu Frankfurt a. M. für 1903—1904, S. 84—87).

Allgemeines.

63. *Travaux du congrès international de physique, Paris 1900, rassemblés et publiés par E. Guillaume et L. Poincaré, Tome IV, Procès-verbaux, Annexes, Liste des membres* (169 S. 6 fr. Paris, Gauthier-Villars, 1901). — Die drei vorangehenden Bände sind Beibl. 24, S. 1355 angezeigt worden. Dieser Schlußband enthält im wesentlichen die Sitzungsberichte der 7 Sektionen, sowie im Anhang folgende Berichte und Bemerkungen:

W. Spring, Bericht über die Beschlüsse der Kommission für das Studium der Vorschläge, welche die physikalischen Einheiten betreffen, S. 61—64. — J. de Rey-Pailhade, Über die Vorteile, die mit der Annahme der neuen Einheiten verbunden wären, S. 65—68. — F. Richarz und O. Krigar-Menzel, Bemerkungen zu dem Bericht des Hrn. Boys, S. 69—73. — N. Piltschikoff, Über die Photogalvanographie, S. 74—76. — H. Pellat, Unterscheidung zwischen Kontakt-E.M.K. und

Kontaktpotentialdifferenz, S. 77—83. — G. Gouré de Villemontée, Elektrischer Widerstand und Fluidität, S. 84—101. — D. Negreano, Galvanometrische Methoden zur Messung großer Flüssigkeitswiderstände, S. 102—108. — A. Turpain, Über den elektrischen Zustand eines schwingenden Hertzschen Resonators, S. 109—116. — E. Warburg, Bemerkungen zum Gegenstand des Berichtes der Herren Bichat und Swyngedauw, S. 117—118. — G. de Metz, Über die elektrische Kapazität des menschlichen Körpers, S. 119—127. — P. Chappuis, Notiz zum Bericht über die normale Temperaturskala, S. 128. K. U.

---

64. ***R. Gans.*** *Einführung in die Vektoranalysis mit Anwendungen auf die mathematische Physik* (98 S. M 2,80. Leipzig, B. G. Teubner, 1905). — Dies Büchlein ist nach der ausgesprochenen Absicht des Verf. speziell auf die Bedürfnisse der modernen Elektrizitätslehre zugeschnitten und kurz gehalten. Zu einer guten Darstellung kommen die Elementar-, Differential- und Integraloperationen in der Vektoranalysis nebst Zubehör. Für die positive Richtung der Normalen n in jedem Punkte einer Fläche mit der Randkure s wird S. 35 eine Festsetzung getroffen, die ich mir nicht zu eigen machen kann. Es soll darnach ein Vorwärtsgehen auf s — damit ist nach einer Andeutung auf S. 14 eine bestimmte Drehung verbunden — und gleichzeitiges Vorwärtsgehen in Richtung von $+n$ der Korkzieherregel entsprechen. Um Anwendungen zu zeigen, werden die Theorie der Hydrodynamik und die der modernen Elektrodynamik entwickelt. Den begleitenden Text wird mancher physikalisch denkende Leser teils zu knapp, teils unnötig apodiktisch finden. Die Formelsprache ist die der „Mathematischen Enzyklopädie". K. U.

---

65. ***V. Fischer.*** *Vektordifferentiation und Vektorintegration* (82 S. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Zweck der Arbeit ist, den Begriff der Differentialquotienten eines Vektors nach einem anderen Vektor und ebenso die Integration eines solchen vektoranalytisch zu erörtern, und zwar als geometrische Operationen, nicht als skalare, wie es bei der Differentiation von Vektoren nach gegebenen Koordinaten der Fall ist.

Es wird zunächst die vektorielle Differentiation eines Skalars besprochen, dann die eines Vektors und schließlich die eines

Dyadik- oder Ellipsoidfeldes. Der Verf. schlägt vor, das Skalarfeld als Feld 0. Grades, das Vektorfeld als Feld 1. Grades, das Ellipsoidfeld, das Voigtsche Tensorfeld, als Feld 2. Grades zu bezeichnen usf. Die Differentiation eines jeden Feldes liefert dann das nächst höhere Feld.

Den zweiten Teil des Buches nimmt die Integration der Felder ein. Die Bezeichnungsweise schließt sich an die der Vektor-Analysis von Gibbs-Wilson an, zu der das vorliegende Buch vielleicht in gewissem Sinn als Ergänzung aufgefaßt werden kann. Was mathematisch neues in dem Buche geboten wird, kann hier und vom Ref. nicht geprüft werden.

R. H. W.

---

66. **G. Lauricella.** *Über die Ableitungen des Potentials einer Doppelbelegung* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **14**, S. 70—75. 1905). — Ableitung des Satzes, daß die normalen Ableitungen eines solchen Potentials an der Grenzfläche existieren, wenn die ersten Ableitungen der Dichtigkeit auf der Fläche stetig und die zweiten endlich und integrabel sind, ein im übrigen bekanntes Resultat.

A. K.

---

67. **A. N. Meldrum.** *Avogadro and Dalton. The Standing in Chemistry of their Hypotheses* (113 S. Edinburgh, W. F. Clay, 1904). — In dieser Schrift werden keine neuen Tatsachen mitgeteilt, aber der Autor hat es verstanden mit eindringender Schärfe das Wesen der beiden für die gesamte Chemie grundlegenden Hypothesen, ihr gegenseitiges Verhältnis und ihren Einfluß auf die Entwickelung der chemischen Wissenschaft darzulegen. Die Ausführungen des Verf., der an den Auffassungen anderer Forscher vielfach scharfe Kritik übt und den Zusammenhang der Dinge nicht selten in einer von der üblichen Anschauung abweichenden Form darstellt, gipfeln in dem Nachweis, daß die moderne Chemie im wesentlichen die Avogadrosche Hypothese zur Grundlage hat und im Gegensatz zur Daltonschen Theorie den Begriff des Atoms aus dem des Moleküls ableitet. Bietet diese Seite des Werkes für den Physiker und Chemiker gleiches Interesse, so wird der klare, knappe Überblick über die Entwickelung der chemischen Theorien bis etwa zum Jahre 1860 besonders für die Chemiker von Wert sein, denen ein volles Verständnis für diese zum Teil

sehr verwickelten Verhältnisse erfahrungsmäßig nicht geringe Schwierigkeiten zu bereiten pflegt. K. A.

---

68. ***W. Ramsay.*** *Moderne Chemie. I. Teil: Theoretische Chemie. Übersetzt von Max Huth* (150 S. ℳ 2,00. Halle a/S., W. Knapp, 1905). — Gewiß wird es für viele von Interesse sein, die vorliegende Einleitung in die theoretische Chemie des berühmten Forschers durchzulesen. Es ist ja nichts Neues, was hier geboten wird, es bietet aber doch großen Reiz zu sehen, in welcher Weise der erfolgreiche Entdecker die Grundlagen der theoretischen Chemie darstellt. Auch den Studierenden kann es zur ersten Orientierung bestens empfohlen werden.

M. Le Blanc.

---

69. ***Ida Freund.*** *The Study of Chemical Composition* (8°. XVI u. 650 S. Cambridge, University Press, 1904). — Es ist ein ganz eigenartiges und höchst anregendes Buch, über das sich bei der Beschränktheit des zur Verfügung stehenden Raumes nur so viel sagen läßt, daß es alle Chemiker und Physiker, die die englische Sprache genügend beherrschen, lesen sollten. Es bietet eine Geschichte der theoretischen Chemie, jedoch in der Art, daß zu allen Gegenständen die wichtigsten Stellen der betreffenden Originalarbeiten wörtlich zitiert sind, und die Verf. gewissermaßen nur einen verbindenden Text hierzu gibt. Die ganze Art der Wiedergabe zeugt aber von außerordentlichem Geschick und Verständnis. Ganz besonders bei den älteren grundlegenden Forschungen gewährt es ein großes Vergnügen, der Geistesarbeit unserer Klassiker so genau und doch mit geringem Zeitaufwand Schritt für Schritt folgen zu können. Trotzdem in Deutschland gewiß kein Mangel an chemischen Büchern herrscht, wäre es eine dankenswerte Aufgabe, das vorliegende Werk ins Deutsche zu übersetzen.

Pos.

---

70. ***L. Medicus.*** *Kurze Anleitung zur qualitativen Analyse* (8°. VIII u. 179 S. Tübingen, H. Laupp, 1905). — Die vorliegende zwölfte und dreizehnte Auflage bietet gegen die vorhergehende keine wesentlichen Änderungen, so daß es genügt, auf das allgemein als vorzüglich anerkannte Buch von neuem hinzuweisen.

Pos.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, Böhmestr. 9.
Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 17.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

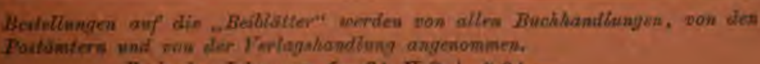
Band 29. Heft 17.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.



An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. E. Brunner in Greifswald (E. Br.)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
Dr. E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van E.)
Dr. P. Ewers in München (P. E.)
Prof. Dr. K. T. Fischer in München (K. T. F.)
Dr. R. Gans in Tübingen (Gans.)
Prof. Dr. E. Gerland in Clausthal i./H. (Gd.)
Dr. S. Guggenheimer in München (S. G.)
Dr. F. Hasenöhrl in Wien (Hl.)
Dr. C. Jensen in Hamburg (C. J.)
Prof. Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (H. Kffn.)
Dr. H. Konen in Bonn a. Rh. (Kn.)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Prof. Dr. A. Korn in München (A. K.)
Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.)
Geh. Rat Prof. Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.)
Dr. H. Mache in Wien (Mc.)
Prof. Dr. G. Mie in Greifswald (M.)
Dr. Clemens Schäfer in Breslau (Cl. Sch.)
Dr. W. Schmidt in Giessen (W. Sch.)
Dr. Egon Ritter v. Schweidler in Wien (Schwd.)
Dr. P. Springmann in Stettin (P. Sp.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K. S.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)
Dr. Ing. W. Vöge in Hamburg (W. V.)

Inhalt von „Annalen der Physik", Band 17 Heft 9.

Seite

A. *

1905. BEIBLÄTTER № 17.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Mechanik.

1 u. 2. **P. Stäckel.** *De ea mechanicae analyticae parte, quae ad varietates complurium dimensionum spectat* (Festschr. d. Univ. Klausenburg: Ioannis Bolyai in memoriam, S. 61—79. 1902). — **Derselbe.** *Bericht über die Mechanik mehrfacher Mannigfaltigkeiten* (Jahresber. d. D. Math.-Ver. 12, S. 469—481. 1903). — Der erste, in lateinischer Sprache verfaßte Aufsatz bildet einen Bestandteil der von der Universität zu Klausenburg herausgegebenen Festschrift: Libellus post saeculum quam Ioannes Bolyai de Bolya anno MDCCCII a. d. XVIII. Kalendas Ianuarias Claudiopoli natus est ad celebrandam memoriam eius immortalem cet. Der zweite Artikel gibt den Vortrag wieder, den Stäckel in Kassel 1903 vor den Abteilungen für Mathematik und Physik der Naturforscher-Versammlung gehalten hat. Während die lateinische Abhandlung mehr im Chronikenstil die einzelnen Autoren vorführt, stellt der Vortrag mehr die Entwickelung der Ideen und ihren Zusammenhang dar. Zur Orientierung über diesen interessanten Zweig der Mechanik sind beide Schriften vortrefflich geeignet. „Das Ziel, das ich mir gesteckt habe, wäre erreicht, wenn Sie die Überzeugung mitnähmen, daß die allgemeine Mechanik nicht nur mit fast allen Disziplinen der Mathematik in innigen Beziehungen steht, sondern daß in ihr auch Keime zu Theorien verborgen sind, deren Entfaltung für die Anwendung der Mechanik auf verschiedene Zweige der Physik von Bedeutung zu werden verspricht, daß es sich also bei der allgemeinen Mechanik nicht um abstruse Einzelheiten, sondern um Dinge handelt, die in untrennbarer Verbindung mit dem Ganzen der Wissenschaft stehen, das zu fördern, so verschiedenartige Arbeitsgebiete wir auch gewählt haben mögen, uns allen am Herzen liegt." Lp.

3. **L. Koenigsberger.** *Über die aus der Variation der mehrfachen Integrale entspringenden partiellen Differentialgleichungen der allgemeinen Mechanik* (Berl. Ber. 1905, S. 250—278). — „Die Frage, welche partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik eine mechanische Deutung in dem Sinne gestatten, daß sie als erweiterte Lagrangesche partielle Differentialgleichungen oder als Lösungen des erweiterten Hamiltonschen Prinzips sich darstellen lassen, findet ihre Erledigung in der Aufstellung der notwendigen und hinreichenden Bedingungen für die Existenz eines kinetischen Potentials für einen oder mehrere gegebene, aus einer beliebigen Anzahl von Parametern und deren partiellen Differentialquotienten irgend welcher Ordnung zusammengesetzte Ausdrücke.“ — Die Existenzfrage des kinetischen Potentials, die in der neueren Zeit mehrfach in Angriff genommen worden ist, wird in der vorliegenden Abhandlung für die einfachsten Fälle in unmittelbar anwendbarer Form behandelt. Lp.

---

4. **A. N. Panoff.** *Die Newtonsche Anziehung als eine Funktion der Zeit betrachtet* (Astr. Nachr. 167, S. 274—287. 1905). — Folgende Thesen werden an die Spitze der Betrachtungen gestellt: 1. Die Ursache der Gravitation ist eine kosmische Substanz. 2. Die Gravitation pflanzt sich mit einer endlichen Geschwindigkeit fort. 3. Die Bewegung ist eine Eigenschaft der Materie; mithin ist im Weltall nie absolute Ruhe gewesen, noch wird sie je bestehen. 4. Die materiellen Teilchen, die der Anziehung fähig sind, sind in einem gewissen Zeitpunkte der Vergangenheit entstanden.

Auf Grund dieser Annahmen werden folgende Punkte behandelt: 1. Die Attraktion der materiellen Punkte. „Die Entstehung dieser Punkte hat in der kosmischen Substanz eine dynamische Deformation hervorgerufen, welche die Ursache der Gravitation ist.“ 2. Die Attraktion eines Punktes durch einen materiellen Körper M. „Die Gesamtheit der Spuren („traces“) aller Punkte des Körpers M, zu denen der Punkt m hingezogen wird, bilden zur Epoche T einen gewissen fiktiven oder dynamischen Körper, als eine Spur des Körpers M im Raume.“ 3. Eigenschaften des fiktiven oder dynamischen Körpers. 4. Der Schwerpunkt des fiktiven Körpers. 5. Wie

zieht der fiktive Körper zur Epoche T den materiellen Punkt m an? 6. Potential des fiktiven Körpers auf den Punkt m (x, y, z) zur Epoche T. „Zur Epoche T hat der fiktive Körper eine vollkommen bestimmte Gestalt; er besitzt kraft seiner Wirkungen auf m zu dieser Epoche alle Eigenschaften des wirklichen Körpers, den man sich in seinem Volumen vorstellen kann; deshalb sind alle Sätze der Mechanik über die Attraktion auf alle Fälle der Attraktion m nach dem fiktiven Körper zur Epoche T anwendbar. Wenn man die Geschwindigkeit der Attraktion v unendlich groß annimmt, so behandeln wir die Attraktionskraft als eine Funktion der Materie und des Raumes, während offenbar die Attraktionskraft eine Funktion der Materie, des Raumes und der Zeit ist, was wir durch die Annahme $v =$ endlicher Geschwindigkeit erhalten.“ 7. Die Anziehung der materiellen Körper durch die Erde und die Variationen der Anziehung. 8. Dynamisches System zweier materiellen Punkte. 9. Bemerkung über die Bewegung der Planeten.

Lp.

---

5. ***R. Kottenbach.*** *Apparat zum Nachweis des Fallgesetzes und zur Bestimmung der Schwerebeschleunigung* (ZS. f phys. u. chem. Unt. 18, S. 79—82. 1905). — Der Verf. benutzt eine in horizontaler Ebene schwingende Blattfeder, deren vorderes Ende gabelförmig gestaltet ist und deren Schwingungsdauer durch Anbringung einer verschiebbaren Masse verändert werden kann (die Schwingungen können so langsam gemacht werden, daß sie sich mit bloßem Auge gut zählen lassen). Senkrecht über dem Gabelende der Feder befindet sich an einem Stativ, auf und ab verschiebbar, eine stromdurchflossene Spule, die während des Stromes an ihrem unteren Ende den Fallkörper (eine kleine Fahrradlagerkugel) festhält. Zieht man nun die Blattfeder aus ihrer Ruhelage und läßt sie schwingen, so unterbricht sie beim ersten Passieren der Ruhelage den Strom der Spule und die Kugel beginnt zu fallen. Wenn die Blattfeder zum zweiten Male ihre Ruhelage passiert, soll die Kugel gerade in dem Niveau der Gabel angekommen sein, also zwischen ihren Zinken hindurchfallen. Die zum Gelingen des Versuches nötige Fallhöhe muß durch Höher- oder Tieferstellen der Spule ausprobiert werden. Da sich die halbe Schwingungsdauer der Feder leicht feststellen läßt, ebenso wie

die Fallhöhe, so ist damit eine Bestimmung von g ermöglicht, die bei kleinen Fallhöhen trotz des Luftwiderstandes nur ganz wenig vom wahren Werte abweicht. Der Verf. erhielt z. B. bei Anwendung einer Blattfeder, die in 35 Sekunden 100 Schwingungen machte, die Fallhöhe 15 cm und damit für $g/2$ den Wert 490 cm. Es ist leicht ersichtlich, wie man auch die Fallgesetze mit dem Apparate demonstrieren kann. In einem Nachwort gibt der Verf. noch eine Modifikation seiner Anordnung an, wodurch dieselbe auch für größere Fallhöhen und für den Fall, daß eine erschütterungsfreie Aufstellung nicht erreicht werden kann, anwendbar wird. A. D.

---

6. *v. Zukotynski. Eine Vereinfachung der Experimente mit der schiefen Ebene* (Physik. ZS. 6, S. 207—208. 1905). — Der Verf. verwirft die Benutzung der Rolle, welche an den gebräuchlichen „Schiefen Ebenen“ angebracht ist, da wegen ihrer meist zu großen Reibung (und ihres Trägheitsmomentes) die damit erhaltenen Resultate ungenau und unbefriedigend sind (ganz abgesehen von der Reibung der Last auf der schiefen Ebene, die man ja sehr klein machen kann). Er schlägt vor, den an der Last (als welche er z. B. eine in einem Ringe auf Zapfen laufende Elfenbeinkugel nimmt, um die Reibung zu verkleinern) anzubringenden Faden direkt auf eine geeichte Feder wirken zu lassen, deren Ausschläge bei genügend großem Zeiger und großer Teilung für alle Schüler ohne weiteres gut erkennbar sind. (Apparate mit dieser Konstruktion werden von der Firma Kohl in Chemnitz geliefert.) [Anm. der Red. Apparate, die die Gesetze der schiefen Ebene und des Parallelogramms der Kräfte mit Hilfe von Federn demonstrieren, sind schon von G. Krebs beschrieben (Pogg. Ann. 142, S. 398. 1871)].

A. D

---

7. *O. Krell jr. Über Messung von dynamischem und statischem Druck bewegter Luft* (61 S. M 2,50. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1904). — Es handelt sich um eine Erörterung der Meßapparate nach hydrostatischem Prinzip von Péclet, Ser, Recknagel, Prandl, Pitot, Krell sen. und dem Verf. und um eine Kritik von Versuchsresultaten, die zum Teil in Diagrammen veranschaulicht sind. Hervorgehoben sei die „Experimentelle Erzeugung der Geschwindigkeitshöhe“ mittels

der Pitotschen Röhre. Aus dem Strahle, der aus der Seite eines Wasserbehälters bei konstantem Wasserniveau ausfloß, wurde mit dieser, möglichst zugespitzten, Röhre der mittlere Flüssigkeitsfaden herausgefangen. In ihr stieg dann das Wasser auf, bis es das Niveau im Wasserbehälter erreicht hatte, und zwar so genau, daß eine gewiß vorhandene Niveaudifferenz innerhalb des Beobachtungsfehlers lag. Auch für Luft konnte der Nachweis des Gesetzes $H = v^2 / 2g$ exakt geführt werden.

K. U.

---

8. ***H. Hahn, G. Herglotz und K. Schwarzschild. Über das Strömen des Wassers in Röhren und Kanälen*** (ZS. f. Math. u. Phys. 51, S. 411—426. 1905). — Die Veröffentlichung hat zum großen Teile referierenden Charakter, es finden sich darin aber auch manche neue Gedanken, die Anregung zu weiteren Untersuchungen bieten können. Das Problem des Strömens von Flüssigkeiten in Kanälen und Röhren hat deshalb so große Schwierigkeiten, weil die klassischen Gleichungen der Reibung zu Resultaten führen, die mit der Erfahrung unvereinbar sind. Die Ursache dieser Nichtübereinstimmung ist zwar erkannt, sie liegt in dem Auftreten sogenannter turbulenter Bewegungen, die in der klassischen Reibungstheorie nicht berücksichtigt sind, aber es macht recht große Schwierigkeiten, exakte Formeln für diese turbulenten Bewegungen aufzustellen. Am weitesten ist bei diesen Versuchen Boussinesq gelangt (Beibl. 21, S. 833—834; 22, S. 627), indem er zeigte, daß infolge der Turbulenz an Stelle der klassischen Reibungskonstanten μ eine viel größere, von Stelle zu Stelle variable Reibungskonstante ε einzuführen ist. Die Verf. erläutern die Theorie von Boussinesq und vergleichen sie mit der Erfahrung, wobei sie vor allem das Beobachtungsmaterial von Bazin heranziehen. Um die Übereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung wenigstens einigermaßen herzustellen, kann man geeignete Annahmen über die Funktion ε machen; zu einer wirklichen mechanischen Theorie würde aber notwendig sein, für die Turbulenzleitung eine ähnliche Gleichung herzuleiten, wie in der kinetischen Gastheorie für die Wärmeleitung. Hierzu findet sich nun in der vorliegenden Veröffentlichung ein Ansatz, und es ist zu hoffen, daß man auf diesem Wege weitergelangen wird.

A. K.

---

9. **P. Duhem.** *Recherches sur l'Hydrodynamique. Deuxième série. Les conditions aux limites. Le théorème de Lagrange et la viscosité. Les coefficients de viscosité et la viscosité au voisinage de l'état critique* (158 S. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — Über die erste Serie dieser Untersuchungen wurde Beibl. 28, S. 390 referiert. In der zweiten Serie beschäftigt sich der Verf. vor allem mit den Grenzbedingungen an der Trennungsfläche zweier heterogener Medien. Es ist bekannt, daß der Verf. im Gegensatz zu den mechanischen Bestrebungen, welche mit dem d'Alembertschen Prinzip auszukommen suchen, im Anschluß an energetische Ideen in dem Hamiltonschen Prinzip gewisse Zusatzglieder hinzufügt, welche den Erscheinungen der inneren und äußeren Reibung, den Wärmeerscheinungen, den elektrischen und magnetischen Erscheinungen gerecht werden sollen. Während die Anhänger der rein mechanischen Theorien bei der Betrachtung der äußeren Reibung sich erst abmühen müssen, durch Voraussetzungen über eine die Stetigkeit vermittelnde Schicht an der Grenze zweier Körper einen geeigneten Angriffspunkt herzustellen, kann man mit der Methode Duhems durch geeignete Wahl des Zusatzgliedes im Hamiltonschen Prinzip ohne weitere Hypothesen geeignete Grenzbedingungen ableiten. Die dieser Methode anhaftende Willkürlichkeit wird natürlich nur durch die sichergestellten Erfahrungstatsachen verringert, und wenn auch viele Theoretiker aus diesem Grunde keine rechte Befriedigung in den Duhemschen Theorien finden werden, so wird doch jeder die gewaltige, hier niedergelegte Pionierarbeit bewundern, die auch zukünftigen mechanischen Theorien zu gute kommen wird. Eine bemerkenswerte historisch-kritische Studie über die Grenzbedingungen bei dem Problem der äußeren Reibung findet sich S. 79—97. Die Untersuchungen behandeln weiter die Ausdehnung des Lagrangeschen Theorems über die Permanenz des wirbellosen Zustandes in gewöhnlichen Flüssigkeiten auf Flüssigkeiten, welche mit innerer Reibung begabt sind, und die Grenzbedingungen für wirbellose Flüssigkeiten. Den Schluß bildet eine Untersuchung über die innere Reibung, im besonderen in der Nähe des kritischen Zustandes. A. K.

Th. Körner. Der Begriff des materiellen Punktes in der Mechanik des achtzehnten Jahrhunderts (S.-A. aus Bibliotheca Mathematica, III. Folge, V. Bd., S. 15—62).

Pizzetti. Beziehungen zwischen den Trägheitsmomenten eines Körpers, dessen Potentialfunktion symmetrisch zu einer Achse ist (Rend. R. Acc. dei Linc. 14, S. 357—364. 1905).

F. Stenzl. Einfluß der Erddrehung auf Bewegungen an der Erdoberfläche (22 S. Zwittau, M. Morvay, 1904).

J. Hadamard. Über einen Punkt der Percussionstheorie (Nouv. ann. d. math., Décembre 1904).

Wellenlehre. Akustik.

---

10. *A. Boltzmann. Apparate von L. Boltzmann zur Demonstration stehender und interferierender Wellen* (Wien. Ber. 113, IIa, S. 1509—1515. 1904). — Die drei beschriebenen Apparate sind um das Jahr 1880 ausgeführt und befinden sich noch heute im Grazer Physikalischen Institut. Der erste verfolgt dieselben Zwecke, wie der vom Ref. auf der Naturforscher-Versammlung 1904 vorgeführte (vgl. Beibl. 29, S. 225. 1905), nur daß die Summierung der einzelnen Wellenzüge nicht durch Spiralfedern, sondern durch Seilübertragungen bewirkt wird. Dadurch wird erreicht, daß die resultierende Welle die Summe und nicht das arithmetische Mittel der beiden Einzelbewegungen darstellt. Die beiden anderen Apparate sollen die Summation von Grund- und Oberschwingungen veranschaulichen. Auf die Einzelheiten der sinnreichen, freilich recht komplizierten Konstruktionen einzugehen, ist an dieser Stelle nicht möglich.

W. Sch.

---

11. *K. Honda. Ein einfaches Modell zur Demonstration von Wellenbewegungen* (Nat. 71, S. 295. 1905). — Der Apparat ist eine Modifikation der Machschen Wellenmaschine. Die oberen Enden der beiden Aufhängefäden für jede der Kugeln sind nicht mehr beide für sich fest, sondern die beiden Fäden sind durch Löcher in den beiden parallelen, gegeneinander in bekannter Weise verschiebbaren Leisten gezogen und an einer dritten, in der Mitte über den beiden ersteren befindlichen,

aus der horizontalen in eine geneigte Lage drehbaren Leiste befestigt. Bei geneigter Lage der letzteren nehmen die Längen der einzelnen Pendel von einem Ende zum anderen ab. Sämtliche Kugeln werden durch ein gerades Lineal gleichzeitig zum (etwa transversalen) Schwingen gebracht. Nachdem sich dann infolge der Verschiedenheit der Pendellängen nach 1 bis 2 Minuten Phasendifferenzen ergeben haben, wird die oberste Leiste den anderen beiden wieder parallel (d. h. horizontal) gestellt, so daß nun bei jetzt gleicher Länge aller Pendel die Wellenbewegung, die sich bis dahin hergestellt hat, in ihrer Wellenlänge konstant bleibt. Durch Aneinanderschieben der beiden unteren Leisten kann die transversale Wellenbewegung in bekannter Weise in eine longitudinale umgewandelt werden.

A. D.

---

12. *T. Terada. Erzeugung von Lissajous' Figuren durch Schwingungen des Wassers in einem Becken* (Nat. 71, S. 296. 1905). — Über einem rechteckigen Wassertroge ist in „Kardanischen" Ringen ein leichter Aluminiumdraht aufgehängt, dessen unteres, mit einem kleinen Holzscheibchen versehenes Ende bis zu einer gewissen Tiefe in das Wasser taucht; an dem Draht ist außerdem, verschiebbar, ein Bleigewicht angebracht. An dem oberen Ende des Drahtes ist ein horizontales leichtes Spiegelchen befestigt, auf das man in geeigneter Weise einen Lichtstrahl fallen läßt. Wird das Wasser des Troges durch einmaliges Heben und Senken des letzteren in Schwingungen versetzt (die zwei zueinander rechtwinkelige harmonische sind), so nimmt, falls die Eigenperiode des Drahtes erheblich kürzer als die der Wasserschwingungen ist, das Holzscheibchen, und damit Draht und Spiegel an beiden teil, und der eine weiße Wand treffende Lichtstrahl beschreibt die bekannten Lissajousschen Figuren. Durch Anwendung intermittierenden Lichtes kann auch die verschiedene Geschwindigkeit der Bewegungen in den verschiedenen Phasen bemerkbar gemacht werden.

A. D.

---

13. *F. Wittmann. Akustische Demonstrationsversuche* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 65—71. 1905). — Der Verf. beschreibt eine Reihe von Anordnungen, vermittelst deren man Stimmgabelschwingungen, Luftschwingungen in offenen und

gedeckten Labialpfeifen, Kombinationen von Schwingungen zweier Pfeifen (Interferenzen), Lissajousche Figuren etc. in großem Maßstabe einem beliebig großen Auditorium sichtbar machen kann. (Die erhaltenen Kurven und Lissajouschen Figuren können 2—3 m groß erhalten werden.) Wesentlich Neues ist in dem Aufsatz nicht enthalten, abgesehen etwa von der Art und Weise, wie die großen Schwingungsfiguren lange Zeit unbeweglich auf dem Schirme erhalten werden. Die Erzeugung der Kurven erfordert einen beträchtlichen Aufwand der verschiedensten Apparate und eine große Vorbereitung, so daß die Ausführung der geschilderten Versuche für Schulen wohl ausgeschlossen ist. Die an sich interessanten Anordnungen mit ihren vielen Einzelheiten müssen in dem Aufsatze selbst nachgelesen werden, in dem auch eine Anzahl von Photogrammen der erhaltenen Kurven reproduziert sind. A. D.

---

14. *Th. C. Hebb. Die Schallgeschwindigkeit* (Phys. Rev. **20**, S. 89—99. 1905). — Nach einem Vorschlage von Michelson hat der Verf. versucht, die Schallgeschwindigkeit aus beobachteter Frequenz und Wellenlänge einer ebenen Schallwelle zu berechnen. Zwei gleiche Paraboloide stehen einander zugekehrt sich gegenüber, wovon das eine auf Schienen rollend dem anderen genähert oder entfernt werden kann. In der Brennlinie des feststehenden befindet sich eine Schallquelle (gedackte Pfeife unter konstantem Gebläsedruck) und nahebei ein Telephonsender, mit der Öffnung der Wand zugekehrt. Ein ebensolcher befindet sich in der Brennlinie des beweglichen, mit seiner Öffnung dieser Wand zugekehrt. Beide sind hintereinander mit einer Batterie und der Primärwicklung einer Induktionsspule verbunden; die Sekundärspule derselben ist durch einen Telephonempfänger geschlossen. Man nimmt so mit dem Gehör Luftschwingungen wahr, deren Intensität von der Phasendifferenz der Schwingungen in den beiden Sendern abhängig ist, also Maxima und Minima, wenn man das bewegliche Paraboloid nähert oder entfernt. Dabei hat sich aber herausgestellt, daß die Tonhöhe der Pfeife und die Phase des ersten Senders durch die reflektierte Welle beeinflußt wird, sowie ferner die Phase des zweiten Senders durch die direkte Welle. Der erste Übelstand wurde durch Variation des Gebläse-

drucks gehoben, der zweite soll durch möglichste Schwächung der reflektierten Welle vermindert, der dritte unbedeutend sein. Des weiteren nahm die Wellenlänge, wie theoretisch vorauszusehen war, mit der Entfernung von der Schallquelle etwas ab. Da aber hier die Frequenz eingeht, so konnte dieser Einfluß durch einen hohen Ton (2376,5 Schw./Sek.) praktisch unmerklich gemacht werden. Zur Messung der Wellenlänge standen bis zu 220 aufeinander folgende Minima zur Verfügung. Die Tonhöhe wurde durch Vergleichung mit einer geeichten Stimmgabel bestimmt. Die Versuche, die in einer Halle von 120 Fuß Länge, 10 Fuß Breite und 14 Fuß Höhe vorgenommen wurden, ergaben als Mittelwert von v bei 0° C. 331,29 m/sek. mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0,04. K. U.

---

15 u. 16. *E. Jouguet. Bemerkungen über die Fortpflanzung von Stößen in Gasen* (C. R. 138, S. 1685—1688. 1904). — *Über die Explosionswelle* (Ebenda 139, S. 121—124). — Stoßwellen, deren Impulsbreite unendlich klein zweiter Ordnung ist, sind von Riemann und von Hugoniot behandelt worden. In weiterer Ausführung dieser Theorie wird gezeigt, daß sich eine derartige Stoßwelle mit variabler Geschwindigkeit fortpflanzen kann.

Die zweite Abhandlung bringt eine Anwendung auf die Explosionswelle. Sie wird unter Vernachlässigung der Dissoziationsvorgänge als Stoßwelle konstanter Geschwindigkeit behandelt. Es zeigt sich gute Übereinstimmung zwischen der auf Grund der erhaltenen Formel berechneten Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosionswelle mit den von Berthelot und Vieille, sowie von Dixon beobachteten Werten dieser Größe. Mc.

---

17 u. 18. *R. W. Wood. Apparat zum Nachweis des Druckes von Schallwellen* (Physik. ZS. 6, S. 22. 1905; Phys. Rev. 20, S. 113—114. 1905). — *Skinner. Druck von Schallwellen* (Nat. 71, S. 609. 1905). — Dieser Demonstrationsapparat besteht im wesentlichen aus einem leicht beweglichen Flügelrad, das im Brennpunkt eines Schallreflektors aufgestellt wird. Als Schallquelle wird die Funkenentladung eines großen Induktoriums benutzt. Durch geringe Bewegung des Reflektors kann

die Bewegung aufgehalten und umgekehrt werden. Skinner bemerkt, daß das obige Experiment die Wirkungen einer Reihe von explosiven Impulsen und nicht die eines kontinuierlichen Wellenzuges zeigt. K. U.

---

19. ***H. Zwaardemaker.*** *Die relative Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs für Töne verschiedener Tonhöhe, bestimmt mittels Orgelpfeifen* (Versl. K. Ak. van Wet. **13**, S. 542—548. 1905). — Nahezu gleichzeitige Untersuchungen von Max Wien (Beibl. **27**, S. 621) und von F. H. Quix und dem Verf. hatten Übereinstimmung geliefert betreffs der Zone mäßiger Empfindlichkeit und der Lage des Maximums; das „Minimum perceptibile" wurde jedoch von Wien auf Grund telephonischer Versuche 10^8 mal kleiner angegeben. Der Verf. hat seine Versuche wiederholt mittels Orgelpfeifen, einmal auf der Haide bei Milligen, ein andermal in der Büchergallerie der Universitätsbibliothek in Utrecht. Die Orgelpfeifen wurden sanft angeblasen, um Geräusche und Obertöne zu vermeiden, und die zugeführte Energie mittels Spirometer und Manometer aus Luftvolumen und Druck ermittelt. Die Resultate werden in Tabellen gegeben und stimmen mit den früher erhaltenen gut überein, so daß folgende Schlußfolgerungen gezogen werden:

1. Die Empfindlichkeit hat nur ein Maximum, und zwar in der viergestrichenen Oktave.

2. Es gibt eine Zone mäßiger Empfindlichkeit von g^1 bis g^5.

3. Außerhalb dieser Zone nimmt die Empfindlichkeit schnell ab.

4. Innerhalb dieser Zone bleibt die Empfindlichkeit von derselben Größenordnung.

5. In der Nähe des Maximums ist das Minimum perceptibile für Quix $0{,}32 \,.\, 10^{-8}$, für den Verf. $1{,}9 \,.\, 10^{-8}$ erg.

Bei der Rechnung wurde angenommen, daß die ganze zugeführte Energie sich in Schallenergie umsetzt. Auch wenn man mit Webster für letztere nur 0,0013 bis 0,0038 der ersteren rechnet, bleibt immerhin das Minimum perceptibile mehr als tausendfach größer als bei Wien. van E.

G. **Bonwitt.** *Die Gestaltungen der Ozeanwellen in einfachen und zusammengesetzten (parallelen und gekreuzten) Zügen* (44 S. Diss. Rostock 1905).

N. **Kapzov.** *Über die Druckkräfte der Wellen, welche sich auf einer Flüssigkeitsoberfläche ausbreiten* (Drudes Ann. 17, S. 64—77. 1905).

V. **Hensen.** *Über die Umwandlung periodischer Massenanhäufungen in akustisch wirksame Bewegungen* (Drudes Ann. 17, S. 838—864. 1905).

Th. **Neininger.** *Ein Kapitel aus der Akustik und Optik in Theorie und Praxis* (21 S. Osterprogr. d. Gymn. zu Zarborze in Ober-Schlesien, 1905).

H. **Rubens** *und O.* **Krigar-Menzel.** *Flammenröhre für akustische Beobachtungen* (Drudes Ann. 17, S. 149—164. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 350).

P. **Behrens.** *Über Refraktion von Schallstrahlen in der Atmosphäre* (30 S. Diss. Rostock 1905).

K. L. **Schäfer.** *Über die Erzeugung physikalischer Kombinationstöne mittels des Stentor-Telephons* (Drudes Ann. 17, S. 572—583. 1905).

E. W. **Scripture.** *Bericht über die Konstruktion eines Vokalorganes* (Smithsonian Miscellaneous Collections 47, Part III, S. 360—365. 1905).

A. v. **Öttingen.** *Das duale System der Harmonie. IV* (Ann. d. Naturphil. 4, S. 301—338. 1905).

L. **Erményi.** *Petzvals Theorie der Tonsysteme* (ZS. f. Math. u. Phys. 51, S. 341—410. 1905).

Optik.

20—24. *R.* **Blondlot.** *Neue Versuche zum photographischen Nachweis der Wirkung, welche die N-Strahlen auf einen kleinen elektrischen Funken ausüben* (C. R. 139, S. 843—846. 1904). — *H.* **Bordier.** *Versuche zum Nachweis der N-Strahlen* (C. R. 139, S. 972—974. 1904). — *G.* **Weiss** *und L.* **Bull.** *Über den Nachweis der N-Strahlen mittels der Photographie* (Ebenda, S. 1028—1029). — *E.* **Gehrcke.** *Zur Deutung der Versuche mit N-Strahlen* (Physik. ZS. 6, S. 7—8. 1905). — *O.* **Rosenbach.** *Zur Kritik des Problems der N-Strahlen* (Ebenda, S. 164—166). — Nach den Diskussionen über die *N*-Strahlen auf den Naturforscher-Versammlungen in

Cambridge und Breslau (vgl. Beibl. 28, S. 1256) hat Hr. Blondlot noch einmal über positive Ergebnisse berichtet, die er bei photographischer Fixierung der *N*-Strahlenwirkung in einer ganz einwandsfreien Anordnung erhalten haben will. In demselben Sinne spricht sich Hr. Bordier aus. Die Herren Weiss und Bull dagegen haben bei entsprechendem Versuche kein positives Resultat erhalten können. Seitdem ist die *N*-Strahlen-Frage aus der französischen physikalischen Literatur vollständig verschwunden.

Die beiden deutschen Forscher dagegen bringen zwei interessante Beiträge zur Psychologie dieser Frage. Hr. Gehrcke teilt die, auch von anderen bestätigte Beobachtung mit, daß man im Dunkeln bei Bewegung eines Gegenstandes in der Nähe eines Leuchtschirmes (unter oder hinter ihm) deutlich einen über den Leuchtschirm gleitenden Schatten wahrnimmt, vorausgesetzt, daß man die Bewegung selber ausführt. Führt die Bewegung ein anderer aus, so daß man sonst nichts über sie weiß, so nimmt man auch am Leuchtschirm nichts wahr. Die Erscheinung ist also rein subjektiv; Hr. Gehrcke faßt sie als eine Halluzinationserscheinung auf. Hr. Rosenbach fügt die weitere Beobachtung hinzu, daß man die deutliche Vorstellung einer wechselnden Verdunkelung des Gesichtsfeldes, und sogar einer optischen Wahrnehmung der Hand hat, wenn man im völlig dunklen Raume die Hand vor den Augen hin und her bewegt. Doch betont der Verf. ganz richtig, daß man derartige Erscheinungen weder als Halluzinationen, noch als Illusionen bezeichnen könnte; es handle sich vielmehr darum, daß man etwas, was man deutlich fühlt, auch zu sehen glaubt, also um eine zwangsgemäße indirekte oder assoziative Sinneserregung, oder als eine Täuschung des Urteils über die eigentliche Form der Sinneswahrnehmung. W. K.

---

25. ***A. Stromann.*** *Ein optischer Demonstrationsapparat* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 71–79. 1905). — Der Verf. beschreibt einen Apparat, der zur Anstellung einer Reihe von Versuchen über Reflexion, Brechung und Dispersion des Lichtes geeignet ist. Derselbe unterscheidet sich von der bekannten Tyndallschen (bez. Machschen) Trommel nicht wesentlich, abgesehen von der Art der Drehbarkeit der Trommel, die ganz

mit Flüssigkeit gefüllt werden kann und der Anbringung eines leicht drehbaren Spiegelstreifens nahe der Peripherie und parallel der Achse der Trommel (im Innern derselben). Es werden die folgenden damit anzustellenden Versuche beschrieben: Reflexion an ebenen Flächen, Bestimmung des Brechungsexponenten, Umkehrung des Strahls mit Hilfe des kleinen inneren Spiegelstreifens, Grenzwinkel und totale Reflexion, planparallele Platte, verschiedene Prismen, plankonvexe Linse, Polarisation, Zickzackband durch totale Reflexionen, Reflexion an konvexen Zylinderflächen, bikonvexe Linse, windschiefes Lichtband, Reflexion an konkaven Zylinderflächen und reguläre Lichtfiguren, totale Reflexion im Wasserstrahl, opalisierender Strahl, Auslöschung des weißen Lichtes, Farbenzerstreuung, Vereinigung der Spektralfarben zu Weiß, Regenbogen, gebogener Strahl. — Die meisten dieser „Versuche" wird ein geschickter Physiker auch mit dem alten einfachen Apparate zustande bringen: eine Reihe davon mögen sich als bunte Demonstrationsobjekte für einen sogenannten populären Vortrag eignen, sind aber für die Schule unnötig. (Der vollständige, von der Firma Friedr. Fuendling in Friedberg [Hessen] zu beziehende Apparat kostet 125 *M*.) A. D.

---

26. ***R. C. Maclaurin.*** *Theorie der Reflexion des Lichtes in der Nähe des Polarisationswinkels* (Proc. Roy. Soc. (A.) 76, S. 49—65. 1905). — Bekanntlich stimmen die Fresnelschen Formeln für die Intensität des gebrochenen und reflektierten Lichtes in der Nähe des Polarisationswinkels nicht gut mit der Erfahrung. Es liegt dies daran, daß die Übergangsschichte nicht unendlich dünn angenommen werden darf. Der Verf. führt nun die Rechnung für eine Übergangsschichte von endlicher Dicke vom Standpunkt des „rotational ether" (worin also die elektromagnetische Lichttheorie enthalten ist) durch und trachtet so auf einfacherem und einwandsfreierem Wege als seine Vorgänger zu Gleichungen zu gelangen, welche die Beobachtungen gut wiedergeben. Die Übereinstimmung seines Resultats mit den Beobachtungen Jamins ist, wie ein Blick auf die mitgeteilten Kurven und Tabellen lehrt, in der Tat sehr gut. Hl.

---

27 u. 28. ***Lord Rayleigh.*** *Ein optisches Paradoxon* (Phil. Mag. 9, S. 779—781. 1905. — ***G. J. Stoney.*** *Dasselbe* (Ebenda, 10, S. 126—129. 1905). — Wenn man einen Gegenstand durch ein Fernrohr betrachtet und das Objektiv durch einen Schirm mit Spalt oder engem Loch verdeckt, so wird dadurch die Deutlichkeit des Bildes beeinträchtigt. Man sollte erwarten, daß das Gleiche stattfindet, wenn man als Gegenstand eine Linse betrachtet und eine punktförmige Lichtquelle so aufstellt, daß die Linse ein Bild von ihr auf dem Objektiv des Fernrohrs entwirft; denn auch in diesem Falle ist das von der Linse kommende Licht genötigt, durch eine sehr kleine Fläche, nämlich das Bild der Lichtquelle, hindurchzugehen. Der Versuch ergibt aber, daß im letzteren Falle die Deutlichkeit der Abbildung nicht beeinträchtigt ist. Lord Rayleigh stellt dies Paradoxon auf und deutet die Integration an, die auf Grundlage der Theorie der Beugung zur Lösung des Widerspruchs führt. Eine klarere Lösung gibt Stoney; um eine möglichst deutliche Abbildung zu gewinnen, muß die Öffnung des Fernrohrobjektives groß genug sein, um nicht bloß die zentrale Lichtscheibe, sondern auch alle sie umgebenden Beugungsringe, soweit sie von merklicher Helligkeit sind, aufzunehmen. Diese Formulierung steht offenbar in Übereinstimmung mit der Abbeschen Lehre von der sekundären Abbildung.

W. K.

---

29. ***J. Larmor.*** *Über die dynamische Bedeutung des Kundtschen Gesetzes der selektiven Dispersion in Verbindung mit der Energiefortpflanzung von Wellenzügen durch dispergierende Medien* (Cambridge Proc. 13, S. 21—24. 1905). — Es gibt kein ganz homogenes Licht, sondern die Schwingungen umfassen wenigstens ein kleines Schwingungszahlengebiet $d\nu$. Nun hat Stokes gezeigt, daß die Gruppengeschwindigkeit nicht $\lambda/\nu = c/\mu$ ist (λ Wellenlänge, ν Schwingungszahl, c Geschwindigkeit im Vakuum, μ Brechungsexponent), sondern $c/(\mu + \nu(d\mu/d\nu))$. Da diese Größe positiv sein muß, weil die Energiestrahlung nicht in entgegengesetzter Richtung sich bewegen kann wie die Wellenflächen, so darf $d\mu/d\nu$ zwar negativ sein, aber nicht kleiner als $-\mu/\nu$.

Sind die Störungen nicht rein harmonisch, so zeigt sich, daß die Wellenform der Gruppe einen ganz anderen Charakter

haben kann, als die einer Elementarwelle, aber diese Tatsache ist nicht von praktischem Interesse, da wir es in der Optik immer mit rein harmonischen Wellen zu tun haben.

Gans.

30. **J. Larmor.** *Über die dynamische Bedeutung des Kundtschen Gesetzes der anomalen Dispersion* (Rep. Brit. Ass. Cambridge 1904, S. 438). — In demselben im vorigen Referate angegebenen Gedankengange führt der Verf. aus, daß außerhalb eines Absorptionsbandes der Brechungsindex mit der Frequenz des Wellenzuges zunehmen muß; innerhalb desselben muß sich die Dispersionskurve krümmen und an den Seiten des Bandes in die vorgenannten Kurvenstücke übergehen. Das ist aber das Bild der wirklichen Dispersionskurven, auf die Kundt die Aufmerksamkeit richtete.

K. U.

31. **J. Boussinesq.** *Konstruktion der Lichtstrahlen, welche durch eine ebene Begrenzungsfläche in ein homogenes absorbierendes Medium eintreten* (C. R. 140, S. 825—830. 1905). — Der Verf. hat das genannte Problem in seiner „Théorie analytique de la chaleur . . .“ behandelt, sich dabei aber auf isotrope Medien beschränkt; die vorliegende Arbeit erweitert die dort entwickelte Methode auf absorbierende Kristalle.

Hl.

32. **J. Dinkhauser.** *Über das molekulare Brechungsvermögen von Salzen in wässeriger Lösung* (Wien. Anz. 1905, S. 143—145). — Es wird das Brechungsvermögen von Salzen und einigen anderen Substanzen in wässeriger Lösung für die D-Linie nach den Formeln von Gladstone und Lorentz aus der „molekularen Brechungsdifferenz“ und der „spezifischen Verdichtung“ nach der Methode von Hallwachs berechnet. Untersuchung des Einflusses der Dichte und der Temperatur auf den Brechungsexponenten.

K. St.

33. **J. W. Brühl.** *Die Entwickelung der Spektrochemie* (37 S. Berlin, J. Springer, 1905). — Die kleine Broschüre enthält die Wiedergabe eines Vortrages, den der Verf. als Mitglied der Royal Institution zu London vor dieser am 26. Mai d. J. gehalten hat. Er schildert in kurzen Strichen die Entwickelung der Lehre vom Refraktionsvermögen und ihrer Anwendung auf

die Untersuchung der Struktur chemischer Verbindungen, eine Entwicklung, an der der Verf. durch die Entdeckung des Refraktionsäquivalentes der Doppelbindung des Kohlenstoffs bekanntlich hervorragenden Anteil genommen hat. W. K.

---

34. *W. Wedding. Über den Wirkungsgrad und die praktische Bedeutung der gebräuchlichsten Lichtquellen* (94 S. S.-A. a. d. J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1905). — Der Verf. hat hier Petroleumlicht, Spiritusglühlicht, Gasglühlicht (stehendes und hängendes), Hydropreßgaslicht, Lucaslicht, Millenniumlicht, Kohlefadenglühlicht, Osmiumlicht, Nernstlicht und Bogenlicht untersucht, indem er mindestens in einer senkrechten Ebene auf einer Seite der Lichtquelle (meistens wurde die Messung nur in einer Ebene ausgeführt) unter den verschiedensten Winkeln die Strahlung auf ein sehr empfindliches Bolometer wirken ließ. Die Meßmethode, welche auf der Anwendung der Wheatstoneschen Brücke, welche als Doppelbrücke mit Kompensation ausgebildet war, beruhte, wird ausführlich besprochen. Da sich die Energie (E), welche zum Betriebe einer Lichtquelle verwandt wird, zusammensetzt aus der hellen Strahlung (S_h), der dunklen Strahlung (S_d) und dem Anteil, welcher auf die fortgeleitete Wärme entfällt (L), so mißt Wedding erst die kleinste Größe, S_h. Sodann mißt er $S_h + S_d$, um S_d durch Rechnung zu finden. Wenn er nun E gemessen hat, so kann er schließlich durch Rechnung auch L finden. Kurven und Diagramme veranschaulichen die erhaltenen Resultate. Genaueres muß aus der Abhandlung ersehen werden.

Im zweiten und letzten Abschnitt seiner Arbeit bespricht der Verf. die praktische Bedeutung der gebräuchlichsten Lichtquellen, indem er sich über die Helligkeit verschiedener Lichtquellen und über die besonderen jeweiligen Zwecke, welchen die Beleuchtung dienen soll, verbreitet. Er nimmt dabei Rücksicht auf die Beleuchtung einzelner Arbeitsplätze, auf diejenige geschlossener kleiner Wohnräume, geschlossener größerer Wohnräume, auf diejenige von größeren Arbeitsräumen, von Läden und von Straßen, Plätzen und Hallen. Dabei kommt er zum Resultat, daß sich unter keinen Umständen allgemeine Regeln für die Beleuchtung aufstellen lassen, da es eine große Menge von Lichtquellen gibt, von denen jede in gewissem Grade ihre Be-

rechtigung hat und neben den anderen bestehen kann, woraus sich zum Segen der gesamten Beleuchtungstechnik die Möglichkeit einer scharfen Konkurrenz, eines Wettbewerbes, ergibt.

C. J.

---

35. **K. Schaum.** *Über die Definition des Wirkungsgrades einer Lichtquelle und über das minimale Lichtäquivalent* (ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 389—399. 1904). — Um eine einheitliche Nomenklatur einzuführen, schlägt der Verf. eine Reihe von Definitionen vor, von denen die wichtigsten hier wiedergegeben werden mögen. Wählt man für die einzelnen Größen folgende Symbole: J = mittlere sphärische Lichtintensität in H.K.; Σ = mittlere sphärische gesamte Strahlung; A = mittlere sphärische sichtbare Strahlung; L = räumliche sichtbare Strahlung; Q = gesamte aufgewendete Energie; so sollen folgende Definitionen gelten: Nutzeffekt = L / Q, Lichteffekt = A / Σ, Ökonomie = Q / J, Wirkungsgrad = $L_n / J_n : Q / J$. Die mit n bezeichneten Größen beziehen sich auf eine Normallichtquelle. — Statt für die Berechnung des Wirkungsgrades den rein zufälligen Wert der Hefnerlampe zugrunde zu legen, sollte man nach dem Verf. besser das „minimale Lichtäquivalent“ benutzen, d. h. diejenige minimale Energiemenge, welche bei günstigster Energieverteilung im sichtbaren Spektrum der Strahlung von der Helligkeit 1 H.K. entspricht. Wie der Verf. selbst sagt, sind aber die zahlenmäßigen Grundlagen für diese neue Einheit noch so unsicher, daß man es vorläufig nur mit theoretischen Erwägungen zu tun hat.

W. V.

---

36. **E. Hertzsprung.** *Eine spektralphotometrische Methode* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 15—27. 1905). — Es werden untereinander auf dieselbe Platte mehrere Spektren mit logarithmisch ansteigenden Expositionszeiten photographiert und auf den erhaltenen Spektren solche Stellen ausgesucht, welche gleiche Schwärzung zeigen. Um dies leichter ausführen zu können, werden von dem erhaltenen Negativ Kopien auf möglichst kontrastreichem Papier angefertigt. Die Empfindlichkeiten der Platte für das diesen Punkten entsprechende Licht ist dem Produkte der Energieintensität im Spektrum und der gegebenen Expositionszeit umgekehrt proportional. — Für die graphische Darstellung spektralphotometrischer Resultate empfiehlt der

Verf., um eine additive Ableitung der gesuchten Größen zu ermöglichen, als Ordinaten die Logarithmen der betreffenden Werte zu nehmen, z. B. bei der Energieverteilung von Lichtquellen den Logarithmus der Energieintensität im Gitterspektrum der Lichtquelle. W. V.

---

37. ***J. R. Milne.*** *Eine neue Form von Vergleichsprisma (Juxtapositor) um die Kanten zweier bei der Spektrophotometrie benutzter Lichtbündel in Kontakt zu bringen, zugleich mit einer Anwendung auf Polarimetrie* (Edinb. Proc. 25, S. 356—363. 1904). — Eine besondere Schwierigkeit bei spektrophotometrischen Messungen besteht bekanntlich darin, die Spektra der beiden zu vergleichenden Lichtquellen (Absorptionsspektrum) in genauen Kontakt zu bringen. Der Verf. konstruiert zu diesem Zwecke einen aus Prismen und Würfeln zusammengekitteten und mit versilberten Flächen versehenen Körper, bei welchem die Kante einer der Versilberungen die Grenze der beiden Spektren bedingt. Es wird dann noch gezeigt, daß beide Lichtbündel gleiche Verluste durch Absorption und Reflexion erleiden, sowie daß die Verwendung polarisierten Lichtes erlaubt ist. Kn.

---

38. ***W. Mansergh-Varley.*** *Über die Absorption des Lichtes in verschiedenen Gasen* (Cambridge Proc. 12, S. 510—516. 1904). — Als Lichtquelle diente ein kondensierter Funke zwischen Eisenpolen in Wasserstoffatmosphäre; die zu prüfenden Gase befanden sich in einem Messingrohr, das mit Quarzplatten verschlossen war. Die Lichtintensität wurde gemessen nach der Methode von Kreusler. 3 mm hinter einem feinen Drahtnetz, das als positive Elektrode dient und mit einem Quadrantenpaar eines Elektrometers verbunden ist, befindet sich eine auf —40 Volt geladene Zinkplatte. Das Gefäß, das beide einschließt, ist mit Quarzfenster versehen und auf 15 mm evakuiert. Gemessen wurde die Ablenkung der Elektrometernadel, wenn die Zinkplatte 10 Sek. belichtet worden war. Da Luft von 760 mm und von 15 mm Druck keinen Unterschied der Absorption zeigte, so wurde diese gleich null gesetzt und die Absorption aller übrigen Gase dadurch gemessen, daß die Ausschläge des Elektrometers für Füllung

des Gefäßes 1, mit Luft 2, mit dem zu untersuchenden Gase ermittelt wurden. So ergibt sich das folgende Resultat, in welchem *s* die Schichtdicke des betreffenden Gases in cm von 760 mm Druck bezeichnet, welche die Lichtintensität auf *1/e* der ursprünglichen reduziert.

	CO_2	CO	CH_4	C_2H_4	C_2H_2	Leucht-gas	SO_2	H_2S	H_2O (Dampf)
s =	sehr groß	149	59	40	sehr klein	5,6	0,58	4,2	1,6

Kn.

39. ***W. Friederichs.*** *Über Absorptionsspektra von Dämpfen* (24 S. Diss. Bonn, 1905; ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 154—164. 1905). — Es wurden untersucht die Absorptionsspektra von Jod, von Tellurdioxyd, von Mangansuperchlorid und von Benzol.

Bei Jod wurde die Änderung untersucht, die das Spektrum bei derjenigen Temperatur erfährt, bei der der Dampf sich in merklichem Grade zu dissoziieren beginnt. Da bei früheren Versuchen von Konen durch das Angegriffenwerden der Gefäße Schwierigkeiten eingetreten waren, so wurde diesmal ein Gefäß aus Quarzglas benutzt, in welchem der Joddampf bequem bis etwa 900° erhitzt werden konnte. Der Verf. photographiert das Absorptionsspektrum bei verschiedenen Temperaturen und findet, wie früher Konen, daß mit steigender Temperatur die Banden verblassen und endlich gänzlich verschwinden. Die von ihm gegebene Erklärung, daß bei dieser Temperatur sich Emission und Absorption gerade kompensierten, hat mittlerweile durch die Untersuchung von Puccianti (Beibl. 29, S. 817) eine große Wahrscheinlichkeit erhalten.

Im Absorptionsspektrum des Tellurdichlorids wurden zwischen 5000 und 4000 mittels eines kleinen Rowlandschen Gitters die Kanten von 15 Banden gemessen; in der gleichen Weise wurden im Spektrum des Mangansuperchlorids die Wellenlängen von 43 Bandenkanten bestimmt, unter welchen sich einige Serien mit konstanten Schwingungsdifferenzen zusammenfassen lassen.

Endlich wurde das Absorptionsspektrum des Benzols untersucht. Da die Absorption desselben im äußersten Ultraviolett liegt, so machte es große Schwierigkeiten, eine Lichtquelle zu finden, die in dem fraglichen Bezirke kontinuierlich ist. Der

Verf. kam schließlich mit einer Röhre nach den Angaben von Schumann zum Ziele, bei der eine hochevakuierte Luftröhre mit enger Kapillare benutzt wird, durch die man starke, kondensierte Entladungen schickt. Wenn das Licht solcher Röhren auch relativ schwach ist, und wenn die Röhren auch nur kurze Zeit halten, so erhält man doch ein kontinuierliches Licht und kann somit den Aufbau der Banden selbst in diesem sonst nicht leicht zugänglichen Spektralbezirk untersuchen. So konnte der Verf. die Messungen Pauers ergänzen. Nimmt man an, daß die Banden im gasförmigen und flüssigen Benzol sich entsprechen, so zeigt der Vergleich mit den Messungen von Hartley, daß die Banden des flüssigen Benzols gegen diejenigen des gasförmigen nach Rot verschoben sind. Kn.

---

40. ***B. Kaebitz.*** *Über die Absorptionsspektra der Chlorsäuren* (30 S. Diss. Bonn, 1904). — Die Spektra von Chlorchromsäure, Chlordioxyd, Chlormonoxyd, Chlorsäure, unterchlorige Säure und Überchlorsäure wurden mittels eines kleinen Rowlandschen Konkavgitters von 1 m Krümmungsradius in Absorption photographiert und mit einer Genauigkeit von etwa 0,1 A.E. ausgemessen. Als Lichtquelle diente der positive Krater eines Kohlebogens oder ein Eisenbogen. Zwischen 2500 und 5900 wurden je nach der Beschaffenheit der einzelnen Spektra verschiedene Schichtdicken und Expositionszeiten angewendet. Für diese sowie für die Einzelheiten der Herstellung und Behandlung der absorbierenden Substanzen muß auf das Original verwiesen werden.

Die Chlorchromsäure zeigt, als Gas untersucht, ein Spektrum, das aus diffusen Absorptionsstreifen besteht. Der Verf. mißt die Lage von 36 derselben und ordnet sie in 5 Serien.

Weiterhin zeigen Chlormonoxyd und Chlordioxyd beide das gleiche Absorptionsspektrum, wenn gleichfalls in gasförmigen Zustande untersucht. Dasselbe besteht jedoch im Gegensatz zu dem zuerst beschriebenen Spektrum aus scharfbegrenzten Banden, die sich schon mit dem benutzten kleinen Gitter in Linien auflösen lassen. Die nach Violett hin scharfen Kanten lassen sich wieder in Serien ordnen; der Verf. mißt zwischen 4800 und 3736 65 Banden, die er in 4 Serien zu-

sammenfaßt, unter welchen er zwei durch Intensität ausgezeichnete als „Hauptserien" hervorhebt, während die übrigen „Nebenserien" genannt werden. Zur Erklärung der merkwürdigen Übereinstimmung der Absorptionsspektren verschiedener Verbindungen nimmt der Verf. an, daß sich Chlormonoxyd unter Abspaltung von Chlordioxyd zersetzt.

Die eigentlichen Säuren zeigen kontinuierliche Absorption und zwar Chlorsäure und unterchlorige Säure die gleiche, während Überchlorsäure abweichend davon im Ultraviolett jenseits 2900 absorbiert.

Sowohl im Absorptionsspektrum der Chlorchromsäure wie im Absorptionsspektrum von Chlordioxyd sind innerhalb der Serien die ersten Differenzen der Schwingungszahlen entsprechend dem Deslandresschen Gesetz konstant; dagegen zeigen die zweiten Differenzen bei Chlordioxyd einen nicht mit den erwähnten Formeln zu vereinigenden Gang. Kn.

---

41. ***E. Ferrero** und **M. Nozari**. Über das Absorptionsspektrum der Lösungen von Chromalaun* (Atti di Torino 40, S. 341—350. 1905). — Die Verf. untersuchen auf photometrischem Wege die Änderung der Absorption von Lösungen von Chromalaun mit steigender Temperatur, die bekanntlich in auffälliger Weise in der Änderung der Farbe der Lösungen in Erscheinung tritt. Zu den Messungen diente ein Spektrometer nach Krüss mit Vierordtschem Doppelspalt; die untersuchte Flüssigkeit befand sich in einem Schultzschen Gefäß; als Lichtquelle diente eine Auerlampe. Das Absorptionsgefäß befand sich in einem Wasserbad; die Lösung war mit einer Schicht Vaselinöl bedeckt; endlich wurde sowohl bei steigender wie bei fallender Temperatur beobachtet. Die Berechnung wurde nach der Methode Vierordts vorgenommen, bei der $A = c/a$ gesetzt wird, wo c die Konzentration in Gewichtsprozenten, a den Extinktionskoeffizienten bedeutet, also die Gültigkeit des Beerschen Gesetzes vorausgesetzt wird. Eine Diskusion der günstigsten Beobachtungsbedingungen zeigt ferner, daß es nicht möglich ist, stets mit derselben Konzentration zu arbeiten, sondern daß je nach der Temperatur eine andere Konzentration (bez. Schichtdicke) am günstigsten ist. Der Verf. benutzt Konzentrationen

von 1,496 Proz., 4,654 Proz. und 10 Proz. Die Messungen erstrecken sich auf das Intervall λ 685—445 und die Temperaturen 46°, 50°, 55°, 61°, 67°, 80°, 85° und 95°, sowie Zimmertemperatur. Die Umwandlung der blauen Lösung in die grüne geht zwischen 55 und 67 vor sich und dementsprechend wandert das Minimum der Absorption zwischen den genannten Temperaturen von etwa λ 489 nach λ 497. Tabellen und Kurven geben im Original genaueren Aufschluß über die Änderung im einzelnen. Kn.

---

42. *L. Houllevigue. Dicke dünner durchsichtiger Eisenlamellen* (C. R. 140, S. 428—430. 1905). — Der Verf. bestimmt die Dicke von durchsichtigen Eisenlamellen, nachdem andere Methoden versagten, folgendermaßen: Die Eisenlamelle wird aufgelöst und dann titrimetrisch der Eisengehalt bestimmt; daraus folgt durch Rechnung die Dicke.

Diese Methode hat den Nachteil, daß die Lamelle dabei zerstört werden muß; der Verf. verwendet daher noch folgende optische Methode:

Das Licht zweier identischer Glühlampen beleuchtet die beiden Seiten eines Lummer-Brodhunschen Würfels; vor die eine kann die zu untersuchende Eisenlamelle vorgeschaltet werden, die natürlich absorbiert. Sind die Entfernungen der anderen Glühlampe von dem Photometer *mit* und *ohne* Eisenlamelle bez. d' und d, so ist die Durchlässigkeit $T = d'^2 / d^2$. Durch Vergleich mit der oben geschilderten „chemischen" Methode findet der Verf. folgende Tabelle:

Fe-Gew. in mg/cm²	Dicke ε in $\mu\mu$	Durchlässigk. T	$-(\varepsilon/\log T)$
0,024	31	0,114	33
0,0265	34	0,095	33
0,043	55	0,036	38
0,056	72	0,0093	35

Trägt man ε und ($\log T$) als Koordinaten in ein rechtwinkeliges Koordinatensystem ein, so erhält man nach der Tabelle eine durch den Nullpunkt gehende Gerade; man kann also durch Beobachtung von T die Dicke ε berechnen oder graphisch interpolieren. Cl. Sch.

---

43. ***J. Precht und E. Stenger.*** *Über die chemische Farbenhelligkeit des Tageslichtes* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 27—35. 1905). — Um das richtige Verhältnis der Belichtungsdauer der photographischen Platte bei Einschaltung eines blauen, grünen und orange Lichtfilters festzustellen, haben die Verf. in möglichster Anlehnung an die Praxis des Dreifarbendruckes Aufnahmen unter Einschaltung der Lichtfilter bei verschieden starker Tageslichtbeleuchtung gemacht. Es zeigt sich bei fallender Lichtstärke eine Abnahme der Grün- und Rotwirkung im Vergleich zur Blauwirkung. Beim Dreifarbendruck hat man demnach bei geringen Lichtstärken hinter dem Grün- und Rotfilter länger zu exponieren als hinter dem Blaufilter. Die Größe der Änderung der Expositionszeit kann weit mehr als 100 Proz. betragen. W. V.

---

44. ***J. Precht und E. Stenger.*** *Photochemische Farbenhelligkeit des Bogenlichtes* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 36—39. 1905). — Die Verf. haben mittels einer Dreifarbenkamera eine Reihe von Aufnahmen im Blau, Grün und Orange angestellt, um die photochemische Wirksamkeit des Bogenlampenlichtes bei verschiedenem Energieverbrauch zu bestimmen. Wie nach den Strahlungsgesetzen zu erwarten war, zeigte sich auch bei diesen Versuchen, daß mit steigendem Energieverbrauch die Menge der blauen Strahlen stärker zunimmt als die der grünen und roten. W. V.

---

45. ***L. Baekeland.*** *Photoretrogression, oder das Verschwinden des latenten photographischen Bildes* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 58—67. 1905). — Es werden eine Anzahl von Fällen aufgezählt, bei welchen das latente photographische Bild geschwächt oder allmählich verschwunden war. Diese Erscheinung, welche der Verf. als „Photoretrogression" bezeichnet, wird als Umkehrung der Vorgänge, die sich während der Belichtung der empfindlichen Schicht vollziehen, angesehen und somit die Entstehung des latenten Bildes als umkehrbare chemische Reaktion betrachtet. Die Photoretrogression findet bei Trockenplatten, Films und Papieren, die mit Bromsilber- und Chlorsilbergelatine überzogen sind, statt. Sie wird besonders bei unterexponierten und weniger bei überexponierten Bildern

angetroffen und kann schon 48 Stunden nach der Belichtung sichtbar werden und zunehmen, bis das latente Bild fast verschwunden ist. Sauere Reaktion der Schicht, höhere Temperatur und feuchte Atmosphäre begünstigen die Photoretrogression. H. Kffn.

---

46. *Harry W. Morse. Schwache Lumineszenzspektra* (Astrophys. J. 21, S. 83—101. 1905; Contrib. from the Jefferson Phys. Lab. of Harvard Univ. 1904, II, S. 83—100). — Es handelt sich um die Untersuchung des Fluoreszenzspektrums von Flußspat verschiedener Provenienz unter dem Einfluß verschiedener erregender Lichtquellen. Als solche dienten: Sonnenlicht, Kohlebogen und Funken zwischen Polen aus Fe, Mg, Cd, Al, Zn. Das Spektrum des entstehenden Fluoreszenzlichtes wurde mit einem lichtstarken Prismenapparat kleiner Dispersion photographiert. Es wurden acht verschiedene Sorten Flußspat benutzt und unter ihnen besonders eine Varietät von purpurner Färbung untersucht, die aus Weardale, England, stammte. Dieselbe zeigt unter dem Einfluß von ultraviolettem Licht neben der blauen eine schon von Stokes bemerkte rote Fluoreszenz, die merkwürdigerweise niemals näher geprüft worden ist.

Die Untersuchung der letzteren führt nun zu dem überraschenden Ergebnis, daß der genannte Flußspat neben einem kontinuierlichen Spektrum ein aus Linien bestehendes Fluoreszenzspektrum liefert, dessen Zusammensetzung von der Beschaffenheit der erregenden Lichtquelle abhängt. Der Verf. weist eine große Zahl meist völlig scharfer Emissionslinien nach, von denen die stärkste bei λ 5732,5 liegt. Je nachdem Mg-, Fe-, Al-, Cd-, Zn-Elektroden zur Funkenerzeugung verwendet und andere Kristalle genommen werden, ändert sich die Zusammensetzung der Spektren, indem einige Linien verschwinden oder Intensität und Aussehen ändern, andere ganz neu auftreten.

Die Beseitigung der Luftlinien durch Einschalten von Selbstinduktion ändert die Spektren nicht. Dagegen sind das Sonnenlicht und das Licht des Kohlebogens nicht imstande, die Linienfluoreszenz zu erregen.

Die auftretenden Linien gehören keiner bekannten Substanz an. Optische Resonanz scheint nicht vorzuliegen, da einfache

Beziehungen zwischen den erregenden Wellen und den erregten fehlen. Eine Hindeutung auf die Ursache der Entstehung der Linienlumineszenz findet der Verf. in dem Umstand, daß die rote Lumineszenz nur in streifenförmigen Schichten des Minerals gefunden wird und daß diese Schichten beim Erhitzen auf 300 milchig werden und ihr Vermögen der roten Lumineszenz endgültig einbüßen. Dies wird durch das Bersten kleiner Höhlungen erklärt, die sich überall in den genannten Schichten befinden und mit Flüssigkeit und Gas gefüllt sind. In diesen letzteren hatte man somit die Träger der Linienemission zu suchen.

Die Arbeit, deren merkwürdige Resultate der Fluoreszenztheorie ein neues Rätsel aufgeben, soll fortgesetzt werden.

Kn.

---

47. *H. Kauffmann und A. Beisswenger. Lösungsmittel und Fluoreszenz* (ZS. f. phys. Chem. 50, S. 350—354. 1905). — Fluoreszierende organische Amine wechseln mit der Natur des Lösungsmittels die Farbe der Fluoreszenz. Dies Verhalten zeigt in besonders hohem Maße, wie die Verf. fanden, das Dimethylnaphteurhodin, dessen Fluoreszenzfarbe von grün über gelb in rot übergeht, wenn es in verschiedenen Lösungsmitteln, aus deren Reihe Ligroin, Äther, Benzol, Chloroform, Aceton, Methyalkohol herausgegriffen seien, gelöst ist. Teils dieselbe, teils eine etwas andere Reihenfolge zeigen andere Amine. Die Reihenfolge der Lösungsmittel, in denen, nicht gehorchend der Kundtschen Regel, die Farbe von grün in rot übergeht, ist nicht genau, aber angenähert die ihrer Dielektrizitätskonstanten; dementsprechend verschiebt sich mit zunehmender Temperatur, also abnehmender Dielektrizitätskonstante die Fluoreszenzfarbe nach dem violetten Ende des Spektrums. Dem Wechsel der Fluoreszenz geht parallel eine Änderung der Farbe, bez. der Intensität der Farbe der Lösung: Das Dimethylnaphteurhodin ist in Alkohol orange, in Benzol gelb gefärbt. Für denselben Stoff ist die Reihenfolge der Lösungsmittel nach der Farbe dieselbe wie die nach dem Fluoreszenzwechsel. Eine Veränderung der Farbe mit der Natur des Lösungsmittels zeigen nicht nur die fluoreszierenden, sondern weitaus die meisten Amine. Die Fluoreszenzfarbe der Amine

im festen Zustande kommt, falls überhaupt vorhanden, der in dissoziierenden Medien am nächsten. Die Vermutung, daß die Verschiedenheit der Fluoreszenzfarbe in letzteren durch Assoziation der Moleküle bedingt sei, wurde durch Molekulargewichtsbestimmungen nicht bestätigt, es ergab sich für mehrere Amine in Benzol das normale Molekulargewicht, ebenso für ein anderes Amin in Alkohol. Die Verf. weisen darauf hin, daß mit der Bestimmung der Fluoreszenzfarbe eines Amins eine schnelle Orientierung über die Dielektrizitätskonstante, bez. die ihr parallel gehende dissoziierende Kraft eines Lösungsmittels möglich sei.

F. K.

---

48. ***M. Trautz* und *P. Schorigin*.** *Kristallolumineszenz und Tribolumineszenz* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 80--90. 1905). — Die Tribolumineszenz kann sowohl als temporäre wie als permanente Erscheinung auftreten, ohne daß zwischen beiden eine strenge Abgrenzung besteht, da die permanente Erscheinung vielleicht eine nur langsam abklingende temporäre ist. Die Tribolumineszenz verschwindet mit der Zeit vollständig bei As_2O_3 und $NaBrO_3$; sie ist temporär und permanent bei $Ba(ClO_3)_2 . H_2O$; $Ba(BrO_3)_2 . H_2O$; $Sr(BrO_3)_2 . H_2O$; $Ca(BrO_3)_2 . H_2O$; $Mg(BrO_3)_2 . 6 H_2O$; $2 K_2SO_4 . Na_2SO_4$; K_2SO_4; NaF. Alle Stoffe, die bei der Kristallisation leuchten, zeigen Tribolumineszenz und je stärker die letztere ist, desto intensiver erscheint auch die Kristallolumineszenz. Die Kristallolumineszenz ist als eine Tribolumineszenz zu erklären, die durch das Zusammenstoßen und Aufeinanderfallen wachsender Kristalle und durch das Zerreißen von Kristallrinden zustande kommt. Das Licht ist von bläulichweißer Farbe und oft schon bei Tageslicht wahrnehmbar; es wirkt nur auf die unverhüllte photographische Platte und gar nicht auf das Elektroskop.

H. Kffn.

---

49. ***S. Nakamura*.** *Über einen Quarzhalbschattenapparat* (CBl. f. Min. 1905, S. 267—279). — Die hier beschriebene Quarzdoppelplatte ist wie die Soleilsche aus zwei gleich dicken, links- und rechtsdrehenden Platten zusammengesetzt, die genau senkrecht zur optischen Achse stehen. Aber die Dicke der Platte ist sehr gering und zwar je nach der ge-

wünschten Empfindlichkeit $^1/_5$ mm bis $^1/_{25}$ mm. Will man einen Apparat mit dreiteiligem Gesichtsfelde anwenden, so kann man eine Linksquarzplatte zwischen zwei Rechtsquarzplatten anbringen.

Der Verf. diskutiert eingehend die Empfindlichkeit des Apparates, ihre Abhängigkeit von der Dicke der Platten, vergleicht die Empfindlichkeit mit derjenigen anderer Halbschattenapparate und erörtert die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten.

Wenn man ausschließlich mit Na-Licht arbeitet, so kann man statt einer Doppel- oder dreifachen Platte eine einfache Quarzplatte mit scharfen Kanten benutzen, die nur einen Teil des Gesichtsfeldes bedeckt (am besten schmaler, langer Streifen mit sehr scharfen Kanten in der Mitte des Gesichtsfeldes, oder eine kreisrunde Scheibe). Durch Reflexion und Absorption an der Platte wird in diesem Falle die Genauigkeit des Apparates vermindert. K. St.

---

50. *T. Gnesotto und G. Crestani. Über das spezifische Rotationsvermögen des Nikotins, gelöst in Mischungen von Wasser und Äthylalkohol* (Atti Real. Ist. Veneto di Scienze, Lettere ed Arti 63, S. 679—702. 1904; N. Cim. (5) 8, S. 365—382. 1904). — Die Untersuchung beschäftigt sich mit der Frage, ob eine Beziehung zwischen der Wirkung, welche das Lösungsmittel auf die spezifische Rotation einer Substanz ausübt, und den verschiedenen physikalischen Eigenschaften des Lösungsmittels selbst besteht.

In ihrem wesentlichen Teile besteht die Experimentaluntersuchung in einer Bestimmung des spezifischen Rotationsvermögens (bei der Temperatur von 20°) einer Reihe von Lösungen von Nikotin von einer bestimmten, ein für allemal festen Konzentration in einer Mischung von Alkohol und Wasser. Die Konzentration war: 12,1 g Nikotin auf 100 ccm Lösungsmittel (Dichte des angewandten Nikotins bei 0°: 1,03651; Dichte des Alkohols bei 0°: 0,81013).

Die polarimetrischen Messungen wurden mit einem Halbschattenapparat von Laurent ausgeführt (Messungen für gelbes Licht).

In der Gewichtseinheit der Mischung war enthalten: Gewicht an: Alkohol P_1	Wasser P_2	Dichte bei 0°	Spezifisches Rotationsvermögen beobachtet $[\alpha]=\frac{\alpha\,.\,100}{l\,.\,c}$	berechnet $[\alpha_{1,2}]=\{[\alpha_2]-[\alpha_1]\}P_2+[\alpha_1]$	$\Delta=[\alpha]-[\alpha_{1,2}]$
1	0	0,806 25	—	−141,5°	—
0,993 30	0,006 70	0,810 13	−136,44°	−141,04	− 5,60°
0,888 48	0,111 52	0,838 14	−121,91	−134,24	−12,33
0,788 80	0,211 20	0,863 86	−113,40	−127,70	−14,30
0,688 55	0,311 45	0,886 97	−108,31	−121,16	−12,85
0,592 07	0,407 93	0,911 29	−103,99	−114,85	−10,86
0,501 33	0,498 67	—	− 99,09	−108,98	− 9,89
0,402 73	0,597 27	0,948 58	− 94,79	−102,49	− 7,70
0,212 33	0,787 67	0,974 75	− 84,08	− 90,00	− 6,00
0	1	—	—	− 76,1	—

Aus dem Gange dieser Zahlen und aus zwei Kurven, welche diese Verhältnisse darstellen, folgt:

1. Die Werte des spezifischen Rotationsvermögens des Nikotins bei 20° in einer Konzentration von $c = 12{,}1$ in Mischungen von Wasser und Äthylalkohol liegen alle unter den Werten des spezifischen Rotationsvermögens der Substanz selbst, unter der Voraussetzung, daß jede Komponente des Gemisches auf die aktive Substanz eine Wirkung ausübt, der Größe nach dem Betrage proportional, in welchem sie sich im Gemische vorfindet.

2. Die Unterschiede Δ zwischen den absoluten Werten des spezifischen Rotationsvermögens des Nikotins, experimentell bestimmt, und den absoluten Werten, berechnet nach obiger Hypothese, wachsen, von der alkoholischen Lösung ausgehend, im Anfange rasch mit der zum Alkohol zugefügten Wassermenge, erreichen ein Maximum für 80 Proz. Alkohol als Lösungsmittel und verlaufen von hier an beinahe geradlinig.

Die Δ sind positiv, wenn $[\alpha]$ mit der Verdünnung wächst, negativ (wie bei Nikotin), wenn $[\alpha]$ abnimmt. K. St.

---

51 u. 52. *L. N. G. Filon. Über die Änderung der Doppelbrechung mit der Wellenlänge in gepreßtem Glas* (Cambridge Proc. 12, S. 313—336. 1904). — *Derselbe. Bemerkung zur Messung der Dispersion der Doppelbrechung in gepreßtem Glas* (Ebenda, S. 337). — Der Verf. hat die in seiner letzten

Abhandlung (vgl. Beibl. 27, S. 558) angewandte Methode zur Untersuchung der Dispersion der künstlichen Doppelbrechung auf eine Reihe Jenenser Gläser angewandt. Die Fehler, die aus der Schwierigkeit der Erzeugung einer gleichförmigen Druckverteilung und einer vollständigen Zentrierung entstehen, werden eingehend besprochen und die Maßregeln zu ihrer Umgehung mitgeteilt. Gleichwohl ist es dem Verf. nicht gelungen, verschiedene unter den gleichen Umständen an dem gleichen Glasstück zu verschiedenen Zeiten angestellte Beobachtungssätze miteinander in völlige Übereinstimmung zu bringen; die absoluten Beträge der C (vgl. die frühere Arbeit, Beibl. 27, S. 62) weichen voneinander ab und selbst für die Veränderlichkeit der C mit der Wellenlänge ergibt sich nicht immer genau der gleiche Verlauf. Das Beobachtungsmaterial wird in Tabellen und graphischen Darstellungen für sechs Gläser mitgeteilt. Die Beziehung zwischen C und der Wellenlänge ist bei den Gläsern O 192 und O 154 wesentlich linear, bei S 57 ausgesprochen parabolisch, bei O 41 und O 152 ebenfalls quadratisch, wenn auch mit schwächerer Krümmung, bei O 103 schwanken die einzelnen Beobachtungsreihen zwischen linear und quadratisch. Zum Schluß stellt der Verf. eine Tabelle zusammen, in der die von ihm untersuchten Jenenser Glassorten zusammen mit den von Pockels untersuchten (Drudes Ann. 7, S. 745—771. 1902) nach steigendem Gehalt an PbO geordnet und die zugehörigen Werte von C_{Na} und von $\Delta C / \Delta \lambda$ (für Li- bis Tl-Linie) angegeben sind. Scheidet man aus dieser Reihe zwei von Pockels untersuchte Gläser aus, die neben PbO einen beträchtlichen Prozentsatz von B_2O_3 enthielten und aus der Reihe herausfallen, so zeigen die Gläser entsprechend dem Resultat von Pockels mit steigendem PbO-Gehalt abnehmende Werte von C; bei etwa 75 Proz. wird $C = 0$ und nimmt für höhere Prozente wachsende negative Werte an. Die Dispersion, d. h. die Werte von $\Delta C / \Delta \lambda$, ist für kleinen PbO-Gehalt (für positive C) negativ, für großen PbO-Gehalt (negative C) positiv; der Nullwert der Dispersion scheint aber nicht zusammen mit dem Nullwerte von C einzutreten, sondern schon bei 66 Proz. PbO.

Die zweite kurze Mitteilung enthält einige Bemerkungen zu den Ausführungen, die Pockels in bezug auf die beiden

früheren Arbeiten des Verf. in Drudes Ann. 11, S. 651—653, 1903, veröffentlicht hat. W. K.

---

53. *A. Stromann. Versuche mit komplementärfarbigen Glasplatten* (ZS. f. phys. u. chem Unt. 18, S. 90—92. 1905). — Der Verf. färbt ein paralleles Strahlenbündel weißen Lichtes (wie es etwa von einem Heliostaten geliefert wird), durch zwei komplementärfarbige Glasplatten zur einen Hälfte etwa rot, zur anderen grün. 45° gegen die Richtung der Strahlen geneigt wird ein ebener Spiegel angebracht und zu diesem senkrecht eine weiße Papierscheibe; so daß der Spiegel direkt etwa nur von den grünen, das Papier nur von den roten Strahlen getroffen wird. Durch die Reflexion am Spiegel gelangen dann die grünen Strahlen unter demselben Winkel (45°) wie die roten auf die weiße Scheibe und erzeugen hier bei gleicher Helligkeit nahezu weiß. Durch Änderung des Winkels zwischen Strahlen und Spiegel (oder Schirm) lassen sich die Helligkeiten der beiden Farben und damit die Gesamtwirkung ändern. An Stelle des ebenen weißen Schirmes kann auch ein zylindrisch gekrümmter genommen werden, bei dem nur da weiß entsteht, wo die Strahlen unter gleichem Winkel auftreffen. Werden aber die farbigen Scheiben selbst übereinander geschoben, so findet völlige Lichtauslöschung statt. Zum Schluß gibt der Verf. eine Anordnung an (Konvexlinse von kurzer Brennweite und kleinerem Durchmesser als der der Heliostatenöffnung, auf deren obere Hälfte die grünen, auf deren untere die roten Strahlen fallen, während an dem Linsenrand oben grüne, unten rote Strahlen ungebrochen vorbeigehen), mittels deren man einmal den Gang der Lichtstahlen und dann die Wirkung der Überdeckung komplementärer Strahlungen von verschiedener Helligkeit auf einem in verschiedenen Abständen hinter der Linse gehaltenen weißen Schirm studieren kann. A. D.

---

54. *J. Jastrow. Eine übersehene Form eines Stereoskops* (Science 20, S. 683. 1904). — Der Verf. berichtet, daß er beim Lesen der Originalabhandlung Wheatstones über das Stereoskop vom Jahre 1838 auf den Gedanken gekommen sei, einen Apparat anzugeben, der den Vorteil der Brewsterschen Idee, die die Stereoskopenbilder auf eine Karte zu bringen erlaubt,

mit der Anwendung der Spiegel vereinigt habe. Dazu stellt er die Karte mit den Bildern unterhalb der Augen auf, ihnen gegenüber aber bringt er zwei senkrechte nur wenig gegeneinander geneigte Spiegel an. Er wundert sich, daß von den zahlreichen Experimentatoren, die zur Literatur über das Stereoskop beigetragen haben, keiner auf diesen so nahe liegenden Gedanken gekommen sei. Gd.

H. Lythgoe. Die optischen Eigenschaften von Castoröl, Cod-Liveröl, Neats-Footöl und einiger Essenzöle (J. Amer. chem. soc. **27** S. 887—892. 1905).

G. Lippmann. Negative Farbenphotographien des Spektrums (J. de Phys. **4**, S. 560—562. 1905).

A. Haller und M. Desfontaines. Erhöhung des Drehungsvermögens von aliphatischen Molekülen beim Übergang in den Zustand der zyklischen Verbindungen (C. R. **136**, S. 1613. 1903; **140**, S. 1205—1209. 1905).

Elektrizitätslehre.

55. *J. Tafel. Über die Polarisation bei kathodischer Wasserstoffentwickelung* (ZS. f. phys. Chem. **50**, S. 641—712. 1905). — Bei der elektrolytischen Wasserstoffentwickelung aus wässeriger, speziell saurer Lösung an einer nicht wasserzersetzenden Kathode bezeichnete man bisher als „Überspannung" die Überschreitung des Wasserstoffpotentials (d. h. des Potentials, bei dem die H_2-Entwickelung beginnen müßte, wenn sie reversibel erfolgte), die nötig ist, um überhaupt eine sichtbare Gasentwickelung zu bekommen. Dieser Punkt ist nicht genau definiert und hat auch praktisch weniger Bedeutung als das Potential, bei dem *mit einer bestimmten Stromdichte* Wasserstoff entwickelt wird. Dieses Potential, gemessen gegen eine Hg-Elektrode in Merkurosulfat, bestimmt Tafel als Funktion der Stromdichte und nennt seine Differenz gegen das Wasserstoffpotential Überspannung. Diese fand er für die verschiedenen Metalle in folgender Reihenfolge abnehmend (die Zahlen in Klammern bezeichnen die stationäre Überspannung bei der Stromdichte 0,1 Amp./qcm in doppelt normaler Schwefelsäure

bei 12°): Hg (1,30), Pb poliert (1,30), Pb rauh (1,23), Cd, Sn, Bi, Au, Ag, Cu, Ni (0,74), Pt platiniert (0,07). Das Potential gegen die Merkurosulfatelektrode ist 0,674 Volt größer.

Das konstant bleibende Potential wird bei Hg, Pb und platiniertem Pt fast momentan erreicht, sonst ist es nach dem Einsetzen des konstanten Stromes erst niedriger und steigt mehr oder weniger schnell auf das Maximum. Bei blankem Platin konnte ein Maximum überhaupt nicht erreicht werden.

Die angegebenen Potentiale wurden bei Ausschluß der Anodenflüssigkeit vom Kathodenraum beobachtet. Zutritt der Anodenflüssigkeit wurde nur bei Pt und Hg ganz oder fast ohne Einfluß gefunden, sonst erniedrigt er das Potential, und beim Pb, Cd, Ag, Cu gibt es zwei völlig verschiedene, als Elevation und Depression bezeichnete Zustände des Potentials (bei Cd um $^1/_2$ Volt verschieden); bei Zutritt der Anodenflüssigkeit geht der Elevationszustand nach einiger Zeit, manchmal ganz plötzlich in den Depressionszustand über; bei weiterem Stromdurchgang unter Ausschluß der Anodenflüssigkeit kehrt der Elevationszustand zurück. Die Wirkungen weiterer Faktoren auf die beiden Zustände machen es fast sicher, daß ein an der Anode gebildeter Stoff, dessen Natur nicht ermittelt werden konnte, durch Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit die Depression bewirkt.

An Quecksilber (und annähernd auch an Pb und Cd) fand sich für die Abhängigkeit des Kathodenpotentials von der Stromdichte I in gewissen Grenzen die Gleichung bestätigt:

$$a = b \,.\, \log I.$$

Die Konstante b war bei 12° 0,107; nach der Theorie, die von der Form der Beziehung Rechenschaft gibt, dürfte sie höchstens 0,058 sein. — Der Einfluß der Schwefelsäurekonzentration ist auffällig klein. Alles spricht dafür, daß die Verarmung der die Kathode bespülenden Flüssigkeitsschicht an H_2SO_4 bei den Hauptversuchen nicht beträchtlich ist. E. Br.

---

56. ***J. Tafel und K. Naumann.*** *Beziehungen zwischen Kathodenpotential und elektrolytischer Reduktionswirkung* (ZS. f. phys. Chem. 50, S. 713—752. 1905). — Die elektrolytische Reduktion von Kaffeïn und Succinimid (namentlich die des

Kaffeïns, $C_8H_{10}O_2N_4 + 4H = C_8H_{12}ON_4 + H_2O$, wird untersucht) ist nur an Kathoden aus *den* Metallen durchführbar, die die größte Überspannung für H_2-Entwickelung besitzen (vgl. das vorstehende Referat), nämlich Hg, Pb, Cd; und auch an letzteren beiden nicht, wenn ihr Potential infolge von Depression oder minimalen Verunreinigungen mit anderen Metallen unter einem gewissen Wert liegt. Tritt mit kleinen Stromdichten keine Reduktion ein, so wird sie nie durch Vergrößerung der Stromdichte erzielt. Die Erscheinung wird so gedeutet: die Form, in der der Wasserstoff bei der Elektrolyse zuerst entsteht (am nächsten liegt atomarer Wasserstoff), kann sowohl H_2 bilden als einen Depolarisator reduzieren. Nur wenn die H_2-Bildung erschwert, also die Überspannung besonders groß ist, kann der primär entstehende Stoff die nötige Konzentration erreichen, um auf die angewandten schwer reduzierbaren Substanzen zu wirken.

Der Nutzeffekt N, d. h. der zur Reduktion verbrauchte Anteil der Stromdichte in Prozenten der gesamten Stromdichte, steht zu dem am Blei künstlich variierten Kathodenpotential in der Beziehung:

$$a = b \log N,$$

die mit der von Haber für die Reduktion von Substanzen wie Nitrobenzol gefundenen Beziehung übereinstimmt. — Bei den höchsten Potentialen scheint (die Verf. sind nicht der Ansicht) die Konzentration des Kaffeïns an der Kathode sehr klein zu sein und die Geschwindigkeit gemessen zu werden, mit der es zur Kathode diffundiert. E. Br.

---

57. ***C. E. Haselfoot* und *P. J. Kirkby*. *Die elektrischen Wirkungen, die durch die Explosion von Wasserstoff und Sauerstoff hervorgerufen werden*** (Phil. Mag. (6) 8, S. 471—481. 1904). — Zwischen zwei konzentrischen Metallzylindern, von denen der innere ein dicker Draht war, rufen die Verf. eine Explosion eines Gemisches von H und O hervor. An den äußeren Zylinder wurde eine Spannung angelegt und dann ein Strom zwischen Draht und Zylinder beobachtet. Die Verf. arbeiten im Druckgebiet zwischen 80 und 100 mm Hg. An den Zylinder wurde im allgemeinen eine positive Ladung gelegt. Die auf den Draht übergegangenen Elektrizitätsmengen

sind in ihrer Größe ziemlich schwankend und lassen keine deutlichen Gesetzmäßigkeiten erkennen. S. G.

---

58. ***J. J. Thomson.*** *Elektrizitäts-Durchgang in Gasen. Deutsche autorisierte Ausgabe unter Mitwirkung des Autors besorgt und ergänzt von Dr. Erich Marx. 1. Lieferung* (217 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1905). — Das Thomsonsche Buch, über das wir Beibl. 28, S. 668 berichtet haben, ist für das neu erschlossene Gebiet der Elektrizitätsleitung in Gasen so grundlegend, daß seine Übertragung ins Deutsche nur mit Genugtuung begrüßt werden kann. Hr. Marx hat diese Übertragung mit Sorgfalt ausgeführt, er hat zugleich auch den Inhalt des Buches durch Berücksichtigung der neuesten Literatur über den Gegenstand in Gestalt eingefügter, besonders gekennzeichneter Referate in dankenswerter Weise ergänzt. Außerdem hat die deutsche Ausgabe den Vorzug, in Marginalien den Inhalt der Paragraphen anzugeben und dadurch eine klarere Übersicht und ein leichteres Zurechtfinden in dem Werke zu ermöglichen. Mit Rücksicht auf die starke Nachfrage wird die Übersetzung in drei Lieferungen erscheinen, deren erste vorliegt. Die zwei anderen sollen im Laufe des Sommers folgen. W. K.

---

59. ***A. Hoerburger.*** *Der elektrische Kohlelichtbogen im Vakuum* (47 S. Diss. Greifswald, 1905). — Der Verf. hatte sich selbst die Aufgabe gestellt, beim Kohlebogen bei konstantem Strom und konstanter Elektrodendistanz zwischen einer Atmosphäre und einem dem Vakuum möglichst nahekommenden Druck das Verhältnis zwischen Druck und Spannung festzustellen, um unter möglichst gleichen Bedingungen die von Duncan, Rowland und Todd angestellten Untersuchungen nachzuprüfen. Als Elektroden dienten ihm von Gebr. Siemens-Charlottenburg bezogene Homogenkohlen mit einem Durchmesser von 7 mm für den positiven und 6 mm für den negativen Pol. Die angewandte Stromstärke belief sich auf ca. 6 Ampere. Die Messung der Elektrodendistanz wurde in bequemer Weise durch eine derartige Wahl der Optik (photographische Kamera auf doppelte Brennweite ausgezogen) ermöglicht, daß die Abbildung auf der Mattscheibe in natürlicher Größe geschah. Die Einstellung einer bestimmten

Elektrodendistanz durch magnetische, den Bogen selber nicht merklich alterierende Beeinflussung, muß aus der Abhandlung ersehen werden. Von der Füllung des Glaskolbens, in welchem die Kohlen angebracht waren, mit einem bestimmten chemisch reinen Gase sah der Verf. im Interesse einer leichten Wiederholung der Experimente ab und benutzte nur die vorhandene Luftfüllung. Zahlreiche Photographien des Bogens und der bei geringen Drucken gleichzeitig auftretenden Glimmlichterscheinungen, Tabellen und Kurven erläutern den Text.

Das zuerst gewonnene Hauptergebnis der Untersuchungen besteht darin, daß ein Ansteigen der Spannung bei größeren Elektrodendistanzen mit abnehmendem Druck, wie Duncan, Rowland und Todd es durch eine bei teilweisem Vakuum ausgeführte Messung festgestellt haben wollten, nicht stattfindet. In folgenden Sätzen faßt schließlich der Verf. die Ergebnisse der experimentellen Untersuchung zusammen:

1. Bei abnehmendem Druck ändert sich das charakteristische Aussehen des Kohlelichtbogens, indem nacheinander drei verschiedene Formen auftreten.

2. Mit abnehmendem Druck der umgebenden Gase von einer Atmosphäre bis zum Vakuum nimmt die Spannung am Lichtbogen konstant ab und erreicht bei 0,1 mm Hg einen bestimmten konstanten Wert von etwa 19 Volt.

3. Bei jedem Druck läßt sich die Spannung als Funktion der Bogenlänge sehr angenähert durch eine lineare Gleichung ausdrücken.

4. Das konstante Glied dieser Gleichung sinkt mit abnehmendem Druck von 48 Volt bis zu 19 Volt herunter.

5. Der Faktor des variablen Gliedes, der Spannungsverlust für das Millimeter innerhalb des Lichtbogens beträgt für höhere Drucke 4 Volt und nimmt bei niederen Drucken mit dem Drucke bis zu unmerklichen Werten ab. C. J.

---

60. *E. Gehrcke, Über anodisches Gleichgewicht* (Verh. d. D. Physik. Ges. 3, S. 63—70. 1905). — Die Theorie der Elektrizitätsleitung in verdünnten Gasen lehrt, daß außer den Kathodenstrahlen, die direkt von der Oberfläche der Kathode ausgehen, auch Kathodenstrahlen, wenn auch von geringerer Geschwindigkeit, dadurch entstehen, daß durch die bedeuten-

den elektrischen Kräfte vor der Kathode negative Elektronen von den Gasteilchen losgerissen und fortgeschleudert werden. Diese letzteren zeigen sich durch das negative Glimmlicht. Da nun an der Anode ein im wesentlichen dem Kathodenfall identischer Potentialsprung besteht, so schließt der Verf., daß auch das anodische Glimmlicht wesensgleich ist. Der Verf. findet diesen Schluß durch folgende Koinzidenzen bestätigt.

1. Gleich dem negativen Glimmlicht bedeckt es mit fortschreitender Verdünnung eine immer größere Fläche der Anode, während seine Helligkeit abnimmt, und die Farbe blasser wird.

2. Der anodische Dunkelraum kann Dicken bis zu 1 mm annehmen.

3. Gleich dem negativen Glimmlicht nimmt auch die vom anodischen Glimmlicht bedeckte Fläche mit wachsender Stromstärke zu.

4. Mit steigendem Vakuum bedeckt das anodische Glimmlicht die Anode in ihrer ganzen Ausdehnung. Bei gewissen Gasdrucken verschwindet das anodische Glimmlicht plötzlich und intensive Kathodenstrahlen fallen auf die Anode. Analoges gilt für das negative Glimmlicht.

Der Verf. arbeitete in Luft, N und H; als Elektroden nahm er Drähte von Ni, Cu, Al, Stahl und Fe. Die Metalle wurden sowohl hochpoliert als oberflächlich oxydiert benutzt.

S. G.

---

61. *G. Séguy. Eine Beziehung zwischen dem Gasdruck in einer Vakuumröhre und der Funkenlänge* (C. R. **139**, S. 128. 1904). — Der Verf. sucht, da bei Drucken von 0,01 mm abwärts die Messung mit dem McLeod-Manometer ungenau wird, den Druck durch Messung der Funkenlänge eines parallel zur Röhre gelegten Funkenmikrometers zu bestimmen. S. G.

---

62. *R. S. Willows. Die Wirkung eines Magnetfeldes auf die Entladung durch ein Gas* (Phil. Mag. (6) 9, S. 370—378. 1905). — Der Verf., der die Entladung in seinen Röhren mit einem Induktorium hervorruft, findet, daß es einen kritischen Druck gibt, über dem die Wirkung eines transversalen Magnetfeldes eine Erhöhung des Spannungsabfalles zwischen den Elektroden, und unter dem sie eine Erniedrigung dieses Spannungsabfalles hervorbringt. Dieser Druck liegt bei H,

CO_2 und Luft im Gebiet von 0,3—1 mm. Am deutlichsten ausgeprägt zeigt er sich in engen Röhren. Stand die Röhre parallel zu den Kraftlinien, dann konnte keine Wirkung des Magnetfeldes beobachtet werden. Ein transversales Magnetfeld verursacht eine Vermehrung der Schichten der positiven Säule. Der Verf. findet schließlich, daß der Spannungsabfall, der bei der Stellung der Röhre senkrecht zu den Kraftlinien auftritt, durch Vorgänge in der Nähe der Kathode hervorgerufen wird.
S. G.

---

63. ***J. Larmor.*** *Über die Beziehung der Röntgenstrahlung zu gewöhnlichem Licht* (Report of British Ass. Cambridge 1904, S. 438). — Argumente werden angeführt zur Stützung der von G. Stokes 1897 verkündeten Ansicht, daß ein einzelner Strahlungsimpuls, der gegen ein molekulares Medium einfällt, keine reguläre Brechung erleidet. Da natürliche Strahlung aus einer Folge von Impulsen besteht, entsendet von molekularen Zusammenstößen in der Oberfläche des glühenden festen oder flüssigen Strahlers, wird es nötig, eine besondere Regelmäßigkeit in diesen Zusammenstößen anzunehmen, um auf Grund dieser Anschauung Brechung und Dispersion erklären zu können. Es wird vermutet, daß eine statistische Regelmäßigkeit wie in der Gastheorie diesem Zwecke angemessen ist. Wenn andererseits die Röntgenstrahlen aus absolut unabhängigen Impulsen bestehen und frei sind von aller Regelmäßigkeit in der Aufeinanderfolge, wie etwa der Verkehr auf einer Straße oder das Feuer einer scharmützelnden Soldatenabteilung, dann würden sie keine reguläre Brechung erfahren. K. U.

---

64 u. 65. ***P. Herz.*** *Über Energie und Impuls der Röntgenstrahlen* (Physik. ZS. 4, S. 848—853. 1903). — *Kann sich ein Elektron mit Lichtgeschwindigkeit bewegen?* (Ebenda 5, S. 109—113. 1904). — Die beiden Aufsätze sind vorläufige Mitteilungen, die die wichtigsten Resultate der Dissertation des Verf. (Untersuchungen über unstetige Bewegungen eines Elektrons. Göttingen 1904) wiedergeben.

In der ersten Abhandlung wird eine sehr einfache Methode gezeigt, die Energie der von einem Elektron ausgestrahlten elektromagnetischen Stoßwelle zu berechnen, wenn dieses Elektron eine sprungweise Geschwindigkeitsänderung erfährt.

Und zwar ist hier „sprungweis" im strengen mathematischen Sinne (unstetig) gemeint. Die Breite der ausgestrahlten Stoßwelle ist gleich dem Durchmesser $2a$ des kugelförmig gedachten Elektrons. Die sehr einfache und elegante Methode des Verf. gründet sich auf einen von ihm aufgestellten Satz, das „Vertauschungsgesetz": Vertauscht man im Geschwindigkeitssprunge die beiden in Frage kommenden Geschwindigkeiten, so bleibt die Energie der ausgestrahlten Stoßwelle ungeändert. In dem praktisch wichtigsten Falle, daß das Elektron plötzlich in seiner Bewegung gehemmt wird, ergibt sich das einfache Resultat, daß die Gesamtenergie des Feldes vor und nach dem Stoß ungeändert bleibt. Mit anderen Worten also: Der gesamte Überschuß der Feldenergie des bewegten Elektrons über die des ruhenden, den man als die Bewegungsenergie des Elektrons zu bezeichnen pflegt, wird bei der plötzlichen Hemmung umgesetzt in die Energie der Stoßwelle (d. h. der Röntgenstrahlen). [Da man in Wirklichkeit beobachtet, daß die Röntgenstrahlen nur einen unmeßbar kleinen Teil dieser Bewegungsenergie verbrauchen, die vielmehr im wesentlichen in eine Erwärmung der Antikathode umgesetzt wird, so kann es sich hier also nicht um die eigentlichen Röntgenstrahlen handeln. Bei diesen müssen die Elektronen eine allmählichere Hemmung erfahren. Vgl. das folgende Referat. Anm. des Ref.] Gleichzeitig berechnet der Verf. auch den Bewegungsimpuls, der der Erzeugung der Stoßwelle entspricht. Er findet z. B., daß er bei gewöhnlichen (langsamen) Kathodenstrahlen verschwindend klein ist gegen den Impuls des übrigen Feldes. Das heißt also: die Stoßkraft der Kathodenstrahlpartikelchen ist unabhängig davon, ob sie langsam oder momentan gehemmt werden, und berechnet sich stets so, als ob die „elektromagnetische" Masse sich genau so verhält, wie eine „mechanische".

In der zweiten Abhandlung werden zunächst die Kräfte genauer berechnet, die wirken müssen, damit ein Geschwindigkeitssprung zustande kommt. Im Gegensatz zur gewöhnlichen Mechanik ergeben sich endliche Kräfte während einer endlichen (freilich äußerst kleinen) Zeit. Wenn z. B. ein Elektron aus der Ruhe momentan (wirklich sprungweis) in Bewegung kommt, so bildet sich das neue Feld zunächst nur in der Gegend um das Elektron herum aus, während in größerer Entfernung noch

das alte Feld des ruhenden Elektrons bleibt. Diese beiden Gebiete sind scharf geschieden durch eine kugelförmige Zone, deren Zentrum die Anfangslage des Elektrons ist, und die sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreitet. Diese kugelförmige Zone hat die Breite $2a$ des Elektronendurchmessers und sie enthält die elektromagnetische Stoßwelle, die den Geschwindigkeitssprung begleitet. Von dem Augenblick des Geschwindigkeitssprunges an vergeht zuerst die Zeit a/c (a der Radius des Elektrons, c die Lichtgeschwindigkeit) bis sich überhaupt diese Stoßwelle von der Breite $2a$ völlig ausgebildet hat; bis zu der Zeit $2a/(c+q)$ (q die Geschwindigkeit des Elektrons) steckt das Elektron noch vollständig in der Stoßwelle drin, von da an bis zur Zeit $2a/(c-q)$ streicht die innere Grenze der Stoßwelle über das Elektron hinweg und erst jetzt hat das Elektron sein endgültiges Feld um sich herum. Erst von jetzt an fliegt es weiter, ohne daß eine Kraft darauf wirkt; in der ganzen vorhergehenden Zeit von der Länge $2a/(c-q)$ ist dagegen eine Kraft nötig, um die Bewegung zu unterhalten. Der Verf. berechnet diese Kraft als Funktion der Zeit und findet z. B., daß ihr Maximalwert ungefähr $0{,}7 \,.\, e^2/a^2 \,.\, q/c$ ist, wo e die Ladung des Elektrons im elektrostatischen Maß, a sein Radius, q seine Geschwindigkeit, c die Lichtgeschwindigkeit. Wenn nun speziell q den Wert der Lichtgeschwindigkeit c annimmt, so bleibt das Elektron dauernd in dem zweiten der oben beschriebenen Stadien, es kommt aus der Stoßwelle überhaupt nicht heraus. Die Formeln für die Kraft, die der Verf. berechnet hat, bleiben aber auch für diesen Fall in Bestand. Daraus folgt also, daß unter dem Einflusse von endlichen Kräften ein Elektron sehr wohl die Lichtgeschwindigkeit annehmen und beibehalten kann. Aber freilich muß eine Kraft aufgewendet werden, solange das Elektron diese konstante Geschwindigkeit hat. Das Trägheitsgesetz gilt also bei Lichtgeschwindigkeit nicht mehr. Die aufzuwendende Kraft nimmt mit der Zeit ab, und zwar nähert sie sich asymptotisch (wie t^{-1}) der Null. M.

---

66. *W. Wien. Über die Energie der Röntgenstrahlen* (Physik. ZS. 5, S. 128—130. 1904). — Die plausibelste Theorie der Röntgenstrahlen ist wohl die, daß sie die elektromagneti-

schen Impulswellen sind, welche infolge der sehr schnellen Hemmung der rasch bewegten Elektronen entstehen. Es wird vom Verf. vorausgesetzt, daß die Strecke l, längs der diese Hemmung stattfindet, obwohl sehr kurz, doch noch unendlich lang gegen den Elektronendurchmesser sei. Man kann nun zunächst die Strahlung eines Elektrons berechnen, das einen durch die Funktion $l/\pi \,.\, \operatorname{arctg} n t$ dargestellten Weg beschreibt. Dieses Elektron hat zur Zeit $t = 0$ die maximale Geschwindigkeit $n \,.\, l/\pi$, zur Zeit $t = +\infty$ ist die Geschwindigkeit Null. Die Bahn des Elektrons hat im ganzen die Länge l. Ist n sehr groß, so ist die Geschwindigkeit nur ganz in der Nähe der Zeit $t = 0$ von Null verschieden. Addiert man zu dieser Geschwindigkeit den konstanten Wert $v = -n l/\pi$, so hat man ein Kathodenstrahlpartikelchen, das zur Zeit $t = 0$ sehr schnell zur Ruhe kommt, dann aber ebenso schnell wieder seine ursprüngliche Geschwindigkeit annimmt. Die Strahlung dieses Partikelchens können wir also berechnen, da die Hinzufügung der konstanten Geschwindigkeit v keinen Einfluß auf sie hat. Dividieren wir sie durch 2, so haben wir die Strahlung eines Kathodenstrahlpartikelchens, das sehr schnell zur Ruhe kommt und in Ruhe bleibt. Ist c die Lichtgeschwindigkeit, so ist c/n die „Impulsbreite", die man für die Röntgenstrahlen ungefähr kennt. Aus ihr kann man nun $l = v \,.\, \pi/n$ berechnen, es ergibt sich ungefähr $l = 10^{-6}$ cm, wenn man $v = c/3$ annimmt. Man bekommt so für eine Stromstärke der Kathodenstrahlen von 1 Milliampere den in Form von Röntgenstrahlen ausgestrahlten Effekt gleich $12{,}5 \,.\, 10^{-5}$ Watt. Das ist der 500. Teil der Strahlung eines schwarzen Körpers von 100° gegen 0° bei 1 qcm Oberfläche. Nimmt man l kleiner, so bekommt man den Effekt größer. (Aber stets ist der Effekt der Röntgenstrahlen unendlich klein gegen die ganze Bewegungsenergie der Kathodenstrahlen, solange l unendlich groß gegen den Elektronendurchmesser ist. In der Tat folgt ja aus den Messungen der in der Antikathode entwickelten Wärme, daß es so sein muß. Vgl. das vorhergehende Referat. Anm. d. Ref.)

M.

---

67. *C. G. Barkla. Polarisierte Röntgenstrahlung* (Nat. 69, S. 463. 1904; Chem. News 91, S. 97. 1905; Proc. Roy. Soc. 74, S. 474—475. 1905; (A) 204, S. 467—479. 1905). —

Nach der elektromagnetischen Impulstheorie der Röntgenstrahlen erfährt bekanntlich jedes Elektron in einem Medium, welches von diesen Impulsen durchsetzt wird, infolge der intensiven elektrischen Felder in denselben eine Beschleunigung und wird daher der Ausgangspunkt einer sekundären Strahlung, die am intensivsten in der Richtung senkrecht zur Beschleunigung des Elektrons ist. Auch schon die primären von der Antikathode senkrecht zur Richtung der auffallenden Kathodenstrahlen ausgehenden Röntgenstrahle nmüssen nach dieser Theorie zum Teil polarisiert sein, und es muß also eine größere elektrische Kraft parallel den erzeugenden Kathodenstrahlen, als senkrecht zu ihnen vorhanden sein. Ein solches Röntgenstrahlenbündel wurde nun als primärer Strahler verwendet und die Intensität der sekundären Strahlung, die senkrecht zu der Fortpflanzungsrichtung der primären Strahlen von einem Strahler, wie Papier, Aluminium oder Luft, bei denen sich die sekundären Strahlen nur wenig von den primären unterscheiden, ausgesandt wurde, mit Hilfe von zwei Elektroskopen an Orten, die senkrecht zum primären Strahlenbündel um 90° voneinander abstanden, untersucht, indem das Röntgenrohr um das primäre Strahlenbündel als Achse gedreht wurde. Es wurde tatsächlich gefunden, daß die Intensität eines sekundären Strahles ein Maximum erreicht, wenn die Richtung des Kathodenstrahles senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung des sekundären Strahles steht, und ein Minimum, wenn sie parallel verlaufen. Gleichzeitig wurde die Intensität der primären Röntgenstrahlen mit Hilfe eines dritten Elektroskopes gemessen. Wurden schwere Metalle, wie Cu, Sn oder Pb als Strahler verwendet, die eine sekundäre Strahlung aussenden, welche von der primären sehr verschieden ist, so konnten keine Änderungen in der Intensität der sekundären Strahlung während des Drehens des Rohres beobachtet werden. P. E.

---

68. ***Fr. Dessauer.*** *Röntgenologisches Hilfsbuch. Eine Sammlung von Aufsätzen über die Grundlagen und die wichtigsten Hilfsmethoden des Röntgenverfahrens. Mit einem Anhang über Radioaktivität* (136 S. Mit 33 Abbild. brosch. M 3,50, geb. M 4,20. Würzburg, A. Stubers Verlag). — Der Verf., der sich seit längerer Zeit mit dem Bau der zur *X*-Strahlentechnik nötigen

Apparate befaßt hat, gibt hier gesammelt eine Anzahl von Aufsätzen heraus, die er an verschiedenen Orten über die Technik der Radiographie veröffentlicht hat. Die Aufsätze verraten nach der technischen Seite hin große Erfahrung und werden dem Arzte, der sich bereits praktisch mit X-Strahlen beschäftigt hat, sehr nützlich sein. Nicht einwandsfrei, oft unklar und, speziell im Anhang, auch unrichtig sind die berührten rein physikalischen Fragen. Vom sprachlichen Standpunkte aus glaubt der Ref. das im Titel und auch im Text oft wiederkehrende Wort „Röntgenologisch" entschieden beanstanden zu sollen. Die Titelköpfe der einzelnen Kapitel sind: 1. Der gegenwärtige Stand des Röntgenverfahrens. 2. Das wichtigste über die Röntgenröhre, ihre Wahl, Erprobung und Behandlung. 3. Das Blendenverfahren und seine Kombination mit der Orthodiagraphie. A) Grundlagen und grundlegende Experimente. B) Die gegenwärtigen konstruktiven Grundlagen. C) Einige Modelle. D) Die Blende in der Orthodiagraphie. 4. Über Stromquellen in der Medizin mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenapparate. 5. Einiges über Unterbrecher. 6. Die Schließungsinduktion, ihre Schädlichkeit und ihre Unterdrückung (Ein Beitrag zum rationellen Röhrenbetrieb). 7. Welche Funkenlänge soll der Induktor des Röntgenapparates haben? 8. Literatur über die Frage der Funkenlänge. 9. Anhang. Über Radioaktivität und Naturanschauung. S. G.

---

69 u. 70. ***E. von Schweidler.*** *Zur Theorie des photoelektrischen Stromes* (S.-A. Wien. Ber. **113**, II. 1904). — ***R. Grošelj.*** *Einige Messungen, betreffend die spezifische Ionengeschwindigkeit bei lichtelektrischen Entladungen* (Ebenda, S. 1131—1142). — Unter der Annahme, daß nur negative Ionen den Elektrizitätsübergang in einem unipolar leitenden Gase vermitteln, hat der Verf. seinerzeit (Wien. Ber. **108**, IIa, S. 899. 1899; vgl. Beibl. **24**, S. 840) Formeln für die Stromdichte i und den Verlauf des Potentials v von der Anode zur Kathode entwickelt, die eine willkürliche Konstante B enthalten. Jetzt benutzt er sie zur Vervollkommnung der Methode der Berechnung der Beweglichkeit u der negativen Ionen. Das Verfahren ist ein rechnerisch-graphisches.

Ferner zieht er aus der Gleichung

$$i = \frac{\omega}{4\pi} u \frac{E^2}{d^3},$$

in der $\omega = 9B^3/8[(1+B)^{2/3}-1]^2$ selbst wieder von der Potentialdifferenz E und dem Abstande d der Platten, sowie von der Lichtintensität L und der Lichtempfindlichkeit der Kathode abhängig ist, einige Konsequenzen, die teils durch bereits vorliegende Resultate bestätigt werden, teils zu manchen bisher allgemein üblichen Annnahmen in Widerspruch stehen. Für $B = \infty$ erreicht ω seinen Maximalwert $9/8$; damit ist bei gegebenem E und d auch ein *Maximalwert* von i bestimmt, *der durch beliebige Steigerung der Lichtintensität nicht überschritten werden kann* (Grenzstrom). Je nach den bei der gewählten Versuchsanordnung gerade kombinierten Werten von E, d und L kann der Grenzstrom (E = konst., d = konst.) über oder unter dem Sättigungsstrom (L = konst., d = konst.) liegen; der tatsächlich beobachtete Strom wird unterhalb des kleineren der beiden Grenzwerte liegen. In einer Tabelle werden für verschiedene Werte von E und d berechnete Werte für den Grenzstrom angegeben [u = 1,8 cm²/sec-Volt, Mittelwert aus den Resultaten von Buisson (Beibl. 22, S. 802) und Rutherford (Beibl. 22, S. 895) für Luft von 1 Atm. Druck, eingesetzt], aus der hervorgeht, daß z. B. bei E = 100 Volt und d = 1 cm der Grenzstrom nicht mehr erreichbar ist. — Unter Benutzung dieses Verfahrens wiederholt Grošelj die Messungen, die zuerst von Buisson und Rutherford ausgeführt worden sind. Der Strom wurde aber *direkt* mit Hilfe eines Spiegelgalvanometers gemessen. Ferner war die Größe der belichteten Zinkscheibe bei allen Entfernungen des Bogenlichtes *dieselbe*.

Aus den Versuchsreihen folgt, wenn man den betreffenden Beobachtungen, die bei hoher Spannung und großer Belichtungsintensität ausgeführt wurden, mehr Gewicht beilegt, ein Wert u = 1,7 cm²/sec-Volt. K. U.

---

71. ***J. W. Giltay.*** *Selenzellen im luftleeren Raum* (Elektrot. ZS. 26, S. 313. 1905). — E. Ruhmer hat in einem Vortrage betreffs der Vorzüge seiner im luftleeren Raum befindlichen Selenzellen erwähnt, daß die Luftfeuchtigkeit Selenidbildung begünstigt und daß das kristallinische Selen sehr hygro-

skopisch ist. Der Verf. bestreitet die Richtigkeit der ersten These und bringt für die Unrichtigkeit der zweiten einen experimentellen Beweis. Mc.

F. Krüger. Über die Theorien der Elektrokapillarität (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 2, S. 68–77. 1905).

C. H. Wind. Elektronen und Materie (Vortrag) (Physik. ZS. 6, S. 485—595. 1905).

T. Retschinsky. Über die Wiedervereinigung der Ionen in Luft (Drudes Ann. 17, S. 518—548. 1905).

A. Becker. Messungen an Kathodenstrahlen (Drudes Ann. 17, S. 381—470. 1905).

W. Seitz. Zerstreuung, Reflexion und Absorption der Kathodenstrahlen (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 2, S. 55–68. 1905).

B. Walter. Über das Röntgensche Absorptionsgesetz und seine Erklärung (Drudes Ann. 17, S. 561—572. 1905).

L. Hermann. Über die Effekte gewisser Kombinationen von Kapazitäten und Selbstinduktionen (Drudes Ann. 17, S. 501—517. 1905).

H. W. Fisher. Daten, betreffend elektrische Leiter und Kabel (Proc. of the Americ. Inst. Electr. Eng. 25, S. 687–705. 1905).

Radioaktivität.

72. *P. Besson. Das Radium und die Radioaktivität. Allgemeine Eigenschaften und ärztliche Anwendungen. Autorisierte deutsche Ausgabe von Dr. W. von Rüdiger* (115 S. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Die vorliegende kleine Schrift, in welcher in knapper Form die wesentlichsten physikalischen Eigenschaften der radioaktiven Substanzen zusammengefaßt sind, ist vor allem für Ärzte bestimmt, denen in erster Linie ans Herz gelegt wird, nicht aufs Geratewohl mit den Radiumstrahlen zu operieren, sondern die äußerste Vorsicht bei der Anwendung auf den Menschen zu beobachten. Längere Bestrahlungen dürfen nur mit schwächeren Radiumpräparaten vorgenommen werden, wobei schon sehr günstige Erfolge erzielt wurden.

Sonst ist zu bemerken: S. 85 wird behauptet, die Thoremanation sei positiv geladen; S. 88 ist wieder der Irrtum

aufgenommen, daß von den Huggins' gezeigt sein soll, daß von 12 charakteristischen Linien im Spektrum des Radiums 5 mit Heliumlinien identisch sind.

Einige kleinere Ungenauigkeiten, die jedenfalls durch die Übersetzung hineingekommen sind, wird der physikalisch vorgebildete Leser schon selber berichtigen. P. E.

---

73. **A. Voller.** *Versuche über die zeitliche Abnahme der Radioaktivität und über die Lebensdauer geringer Radiummengen im Zustande sehr feiner Verteilung* (Naturf.-Vers. 75, Breslau 1904; Physik. ZS. 5, S. 781—789. 1904; Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 291—292. 1904). — Jede radioaktive Substanz besitzt nach den bisherigen Untersuchungen eine ganz bestimmte Lebensdauer, welche von physikalischen Bedingungen, wie Temperatur, räumlicher Verteilung etc. der zerfallenden Atome als unabhängig angenommen wurde. Diese letzte Annahme wurde von J. J. Thomson angezweifelt (Nat. 67, S. 601—601. 1903; Beibl. 28, S. 52) und der Verf. findet auf Grund seiner Untersuchungen, daß die Lebensdauer nicht für jede beliebige Menge Radium die gleiche ist, sondern daß sie als eine Funktion der vorhandenen Menge angesehen werden muß. Ein kleiner Kristall Radiumbromid wurde in destilliertem Wasser gelöst und von dieser Lösung wurden durch wiederholtes Verdünnen auf das 10-fache sehr verdünnte Lösungen hergestellt. Mittels eines Pinsels wurden möglichst gleiche Gewichtsmengen der Lösungen auf gleichgroßen Glasplatten ausgebreitet und trocken eingedampft. Die Untersuchung der Radioaktivität geschah vor allem auf elektrischem Wege, in dem die zu untersuchende Radiumplatte in 10 cm Entfernung von dem inneren Zylinder eines Zylinderkondensators so befestigt wurde, daß die strahlende Schicht senkrecht zu demselben stand. Nach dem Erreichen eines Maximalwertes nach einigen Tagen nahm die Steigerung der Leitfähigkeit allmählich ab und erreichte nach einer mit der aufgebrachten Radiummenge zunehmenden Zeitdauer ihr Ende. Nachdem die einzelnen Platten am Elektrometer keine Radioaktivität mehr erkennen ließen, war doch noch eine schwache Szintillation zu erkennen, auch photographisch ließ sich diese geringe Reststrahlung mit Hilfe einer sehr langen Exposition nachweisen. Dieselbe scheint aus α-Strahlen zu

bestehen, da eine zwischengelegte dünne Aluminiumschicht die Entstehung eines Bildes vollkommen verhinderte.

In der Diskussion stellt J. Stark sich auf den Standpunkt Rutherfords, daß die Konzentration keinen Einfluß auf die radioaktiven Vorgänge haben kann, und deutet die Versuche in der Weise, daß bei der obigen Versuchsanordnung hauptsächlich nur die von der Induktion herrührende β-Strahlung zur Wirkung kommen konnte, welche allmählich verschwand. Die α-Strahlen, welche bei der Umwandlung von Radium in Emanation auftreten, mußten bleiben, und sie vermochten ja auch nach dem scheinbaren Tode des Radiums noch ein Szintillieren hervorzubringen. In dem Maße, wie die Schicht dicker wird, bleibt mehr Emanation zurück, und um so länger lebt dann scheinbar das Radium.

Schäfer will den scheinbaren Unterschied zwischen Polonium und Radiotellur auf die gleiche Weise erklären. Während das Radiotellur vielleicht auf den eigenen Präparaten Marckwalds eine große Konzentration besitzt und dieselben deshalb sehr konstant sind, nimmt die Wirksamkeit bei den käuflichen Stäben bedeutend ab, und zwar wohl aus dem Grunde, weil auf ihnen das Radiotellur nur in sehr feiner Verteilung vorhanden ist. P. E.

---

74 u. 75. **A. S. Eve.** *Die Eigenschaften geringer Radiummengen* (Physik. ZS. 6, S. 267—269. 1905; Phil. Mag. 9, S. 708—711. 1905). — **E. Rutherford.** *Bemerkung dazu* (Phil. Mag. 9, S. 711—712. 1905). — Der Verf. wiederholt die Vollerschen Versuche mit einer veränderten Versuchsanordnung, bei welcher die geringen Radiummengen nicht der Luft frei ausgesetzt wurden, sondern sich in dicht verschlossenen Gefäßen befanden. Hierbei zeigte sich, daß die Aktivität des Radiums sehr nahe der Gesamtmasse proportional ist, und es konnte auch keine Spur des Verschwindens derselben beobachtet werden.

In einer Anmerkung zu der vorstehenden Arbeit erklärt Prof. Rutherford, daß auch er ähnliche Untersuchungen über die Aktivität einer sehr kleinen Radiummenge gemacht hat und zu dem gleichen Resultate gekommen ist. Das Verschwinden der Aktivität bei Platten, die der freien Luft aus-

gesetzt waren, erklärt derselbe dadurch, daß das Radium selbst in das umgebende Gas entweicht. P. E.

---

76. *C. Bonacini. Über den Ursprung der von den radioaktiven Körpern ausgesandten Energie* (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 466—473. 1904). — Der Verf. beschäftigt sich mit der Frage, woher die von den radioaktiven Substanzen abgegebene Energie stammt, und vergleicht zu dem Zweck die Aktivität eines radioaktiven Körpers unter gewöhnlichen Verhältnissen mit derjenigen, wenn derselbe vollständig von einem Körper umschlossen wird, der auch für die durchdringendsten Strahlen undurchlässig ist. Da nun nach der Theorie der Energietransformation gerade die radioaktiven Körper die von außen kommende Energie absorbieren sollen, so müßte es am günstigsten sein, sie selbst auch als Schirme zu verwenden. Eine Veränderung der Aktivität der eingeschlossenen Substanz sollte mit Hilfe von miteingeschlossenen Indikatoren (photographische Platte, Bromsilberpapier) oder durch eine Veränderung der Intensität des ausgesandten Lichtes nachgewiesen werden. Die von diesem Gesichtspunkte aus ausgeführten Versuche führten indessen nur zu einem negativen Resultate, doch möchte der Verf. hiermit die Frage nicht endgültig entschieden haben, da sowohl die äußere Substanz keine genügende Dicke gehabt haben konnte, um alles abzuschirmen, als auch die Zeitverhältnisse sehr ungünstig gewählt sein konnten. Zum Schluß werden einige Fingerzeige angegeben, wie man mit geeigneteren Mitteln vielleicht positive Resultate erwarten kann. P. E.

---

77. *E. Rutherford. Die von den α-Strahlen des Radiums getragene Ladung* (Nat. 71, S. 413—414. 1905). — Alle Versuche, die positive Ladung der α-Strahlen direkt nachzuweisen, sind bis jetzt fehlgeschlagen. Eine Metallplatte von 20 qcm Oberfläche, die mit einer dünnen Schicht von insgesamt einem halben Milligramm Radiumbromid bedeckt war, und die daher so viel wie keine β- und γ-Strahlen mehr, sondern nur noch α-Strahlen aussandte, konnte ebenfalls nicht zum einfachen Nachweis der positiven Ladung dienen. Erst als ausgehend von der Vermutung, daß an dem Mißlingen eine starke sekundäre Strahlung von sich langsam bewegenden, durch den Aufstoß von

α-Partikeln auf Materie entstehenden Elektronen schuld sei, die Versuche entsprechend abgeändert wurden, gelang der Nachweis. Über die Platte wurde in einiger Entfernung eine zweite gesetzt und das Ganze so zwischen die Polstücke eines Elektromagneten gebracht, daß das Feld des letzteren den Platten parallel war. Durch das magnetische Feld wurde bewirkt, daß die Elektronen gekrümmte Bahnen beschrieben und zu den sie aussendenden Platten wieder zurückkehrten. Die obere Platte, in welche die α-Partikel gefeuert werden, gewann schnell eine positive Ladung. In einem guten Vakuum war dies der Fall, gleichgültig ob die untere Platte positiv oder negativ geladen oder mit der Erde verbunden war. Aus den so angestellten Versuchen berechnet sich, daß 1 g Radiumbromid $1{,}4 \,.\, 10^{11}$ α-Partikel in der Sekunde ausschleudert. Mit dieser Zahl stimmt die vom Verf. früher zu $1{,}1 \,.\, 10^{11}$ geschätzte sehr gut überein. Diese Zahl ist eine sehr wichtige Konstante, da sie nötig ist bei Rechnungen über das Volumen der Emanation und des Heliums, über die Wärmeausstrahlung des Radiums und über die wahrscheinliche Lebensdauer des Radiums und der anderen radioaktiven Elemente. H. Kffn.

---

78. ***W. P. Jorissen* und *W. E. Ringer*. *Einfluß von Radiumstrahlen auf Chlorknallgas*** (Chem. Ber. 38, S. 899—904. 1905). — Nach Aufzählung aller bis jetzt ausgeführten Untersuchungen über die chemischen Wirkungen von Radiumstrahlen, wird die von den Verf. getroffene Versuchsanordnung in einer Skizze wiedergegeben und beschrieben. Da die Einwirkung der Radiumstrahlen auf das Chlorknallgas, falls sie überhaupt eintritt, stets sehr schwach ist, mußte der Apparat und das Gasgemisch so empfindlich wie möglich gemacht werden. Es stellte sich dann heraus, daß sowohl die unbedeckten wie die geschwärzten Radiumröhrchen im Verlauf von zwanzig und mehr Stunden eine deutliche Wirkung äußerten, und zwar so, daß die Geschwindigkeit der Reaktion bei ein und derselben Versuchsreihe immer dieselbe blieb. Untersuchungen mit trockenem Chlorknallgas und mit größeren Mengen Radiumbromid, und ferner über den Einfluß der Strahlen auf die Induktionsperiode bei Beleuchtung mit einer konstanten Flamme werden in Aussicht gestellt. H. Kffn.

---

79. *C. Chistoni. Untersuchungen über induzierte Aktivität, die durch einen Blitz hervorgerufen wurde* (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 548—550. 1904; N. Cim. 5, S. 223—226. 1904). — Der Verf. machte nach einem sehr starken Gewitter, das im März 1904 in der Poebene niederging, die Beobachtung, daß der Blitz beim Einschlagen in einen Kirchturm in dem Mauerwerk an gewissen Stellen, nämlich wo das Ziegelmaterial durch denselben geschmolzen war, induzierte Aktivität hervorgerufen hatte, die indessen nur sehr langsam, erst nach 20 Tagen, verschwunden war. Das Material der Ziegelsteine selbst erwies sich als vollkommen inaktiv. Eine freie elektrische Ladung ließ sich an den geschmolzenen Stellen nicht nachweisen, es zeigte sich aber, daß dieselben die Elektrizität schlechter leiteten, als das unversehrte Material, indem im ersten Falle ein Elektroskop innerhalb 2 bis 8 Minuten bei Berührung mit demselben entladen wurde, während es im letzteren seine Ladung sofort verloren hatte. Wurde ein Stück von den Ziegeln mit Hilfe eines Induktoriums einige Stunden auf ein hohes negatives Potential geladen, so war die angenommene induzierte Aktivität ganz normal in etwa $^1/_2$ Stunde vollkommen wieder verschwunden.

P. E.

---

80. *O. W. Richardson. Die Konstruktion einfacher Elektroskope für Untersuchungen über Radioaktivität* (Nat. 71, S. 274—276. 1905). — Da häufig das Bedürfnis nach einer der speziellen Versuchsanordnung angepaßten Form eines Elektroskops sich einstellt, gibt der Verf. eine Anweisung, wie man mit einfachen Mitteln für die meisten Zwecke genügende Typen herstellen kann.

Als charakteristisch gegenüber den in Deutschland im Handel befindlichen Apparaten sei hervorgehoben: Goldfolie als Blättchen, geringe Breite des Blättchens (1 mm und weniger), Verwendung eines Drahtes von gleichem Durchmesser als Blättchenträger, Anwendung von Schwefel als Isolator.

Schwd.

---

81. *H. Mache, St. Meyer und E. R. v. Schweidler. Eine Methode zur quantitativen Untersuchung radiumhaltiger Substanzen* (Wien. Anz. 1905, S. 72—75). — Bezeichnet E die zu einer beliebigen Zeit vorhandene Emanationsmenge in einem

die radiumhaltige Substanz enthaltenden Meßraum, q die Menge, welche pro Zeiteinheit von der Substanz erzeugt wird, λ die Konstante des Exponentialgesetzes, nach welchem das Abklingen der Emanation vor sich geht, $1/\lambda = \tau$ die Relaxationszeit der Emanation, so gilt nach Rutherford:

$$E = \frac{q}{\lambda}(1 - e^{-\lambda t})$$

und für den stationären, nach unendlich langer Zeit erreichten Endwert E_∞:

$$E_\infty = \frac{q}{\lambda} = q\tau.$$

Die Verf. benützen diese Gleichungen, um mit der Größe q die ihr proportionale Radiummenge zu ermitteln. λ ist aus den Versuchen Curies bekannt. E ist aus Messungen bestimmbar, falls die Strahlung des momentan vorhandenen Emanationsgehaltes E vollkommen bei der Messung ausgenützt wird und die Emanation in der zu untersuchenden Substanz nicht okkludiert bleibt. Das letztere kann am besten berücksichtigt werden, wenn die Proben in Form von Lösungen verwendet werden. Andere aktive Substanzen als Radium dürfen natürlich nicht zugegen sein. In folgender Tabelle sind für verschiedene Materialien die Sättigungsströme angegeben, welche ein Gramm liefern würde, wenn man es durch lange Zeit im abgeschlossenen Raum beließe. Diese Zahlen, die noch mit 10^6 multipliziert sind, messen die Größe q.

Pecherzrückstand, gemahlen	450,0
Pecherzschlich	95,9
Pecherz, massives Stück	12,5
Reissacherit aus dem Franz-Joseph-Stollen in Gastein, pulverisiert	29,2
Barytkristalle aus der Riesenquelle bei Dux	1,8
Barytkristalle vom hinteren Mühlbrunnen in Karlsbad	0,48
Schlamm aus Pistyan, getrocknet	0,08

Aus Versuchen Curies und Labordes berechnet sich die entsprechende Zahl für Radiumbromid zu $2193 \cdot 10^6$.

H. Kffn.

---

82 u. 83. ***H. Mache* und *St. Meyer*. *Über die Radioaktivität der Quellen der böhmischen Bädergruppe: Karlsbad, Marienbad, Teplitz-Schönau-Dux, Franzensbad, sowie von St. Joachimsthal*** (Wien. Ber. 114, IIa, S. 355—385. 1905; Monatsh. f. Chem. 26,

S. 595—627. 1905). — *Über die Radioaktivität einiger Quellen der südlichen Wiener Thermenlinie* (Wien. Anz. 1905, S. 118; Wien. Ber. 114, IIa, S. 545—551, 1905). — Die Untersuchungen wurden mit einer etwas verbesserten Elster- und Geitel-Himstedtschen Anordnung ausgeführt, teils am Ort der Quelle selbst, teils in Wien. — Es zeigt sich, daß der Emanationsgehalt der Quellen an ein und demselben Badeorte von Quelle zu Quelle sehr verschieden sein kann; so schwankt er in Karlsbad im ungefähren Verhältnis 40 : 1. Von den Verf. werden hier neben relativen auch absolute Zahlen gegeben; es wird nämlich der Sättigungsstrom berechnet, den die in einem Liter Gas oder Wasser enthaltene Emanation hervorbringt. An den in elektrostatischen Einheiten mitgeteilten Zahlen sind bereits Korrektionen wegen der induzierten Aktivität, wegen des Zeitraumes zwischen Abfüllung und Beobachtung und wegen der im Wasser und den Gefäßvorlagen zurückbleibenden Emanation angebracht. — Die Karlsbader Quellen haben durchschnittlich den größten Emanationsgehalt, während die Thermen von Vöslau und Fischau sehr geringe Aktivität zeigen. In Karlsbad sind außerdem kalte Eisenquellen und von den eigentlichen Thermen die kühleren vor den heißeren bevorzugt; in Teplitz-Schönau und Franzensbad läßt sich ein Zusammenhang mit dem geologischen Aufbau vermuten. In dem — übrigens äußerst emanationsarmen — Karlsbader Sprudel ist, wie bereits Dorn gefunden, eine radioaktive Substanz vorhanden, freilich nur in verschwindender Menge. In St. Joachimsthal nimmt der Emanationsgehalt des Grubenwassers mit zunehmender Tiefe zu und erreicht den höchsten bisher überhaupt im Wasser einer Quelle gefundenen Wert. Das Verhältnis des Emanationsgehaltes gleicher Volumina von Quellwasser und Quellgas weist in gasarmen Quellen den auch sonst an Wasseremanation gefundenen, mit steigender Temperatur sinkenden Wert auf. („Absorptionskoeffizient" v. Traubenbergs, vgl. Phys. ZS. 5, S. 130. 1904; Beibl. 28, S. 785. 1904. Ref.) Bei reichen Quellen dagegen ist zwischen Wasser und aufsteigendem Gas noch kein Gleichgewichtszustand erreicht. Die Zerfallgeschwindigkeit der Quellemanation und der Gang des Abklingens der induzierten Radioaktivität zeigen vollkommene Analogie mit der Radiumemanation, bez. Induktion, ebenfalls die induzierte Aktivität, welche durch die Emanation

der vorhandenen aktiven Sedimente erzeugt wird. Thor ist nicht nachweisbar. W. Sch.

---

84. *G. Vicentini und M. Levi da Zara. Untersuchungen über die Radioaktivität der Euganeischen Thermalquellen* (Atti d. Ven. 64, S. 95—110. 1905). — Schlamm und feste Sedimente aus den Quellen von Albano, Battaglia und Montegrotto und dem See von Lispida sind drei- bis zehnmal aktiver als die von Elster und Geitel untersuchte Wolfenbüttler Erde. Die induzierte Aktivität von Drähten, die in der näheren und etwas weiteren Umgebung der Quellen aufgespannt waren, klingt etwas langsamer als die induzierte Aktivität von Radium ab. Die Stärke der Aktivierung ist selbst in einiger Entfernung von den Quellen ziemlich bedeutend. W. Sch.

---

85. *G. Vicentini. Weitere Studien über radioaktive Materialien* (Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti 64, S. 535—547. 1905). — Die Untersuchungen, welche der Verf. mit Levi Da Zara über die Produkte der euganeischen Thermalquellen veröffentlichte, werden mit zwei neuen Apparaten fortgesetzt, die demjenigen von Elster und Geitel ähnlicher sind. Zunächst wurde an Fangen von Montegrotto festgestellt, in welcher Weise die vom Apparat angezeigte Radioaktivität von der Menge des zu prüfenden Materials abhängt. Es zeigte sich, daß bei kleineren Mengen die Radioaktivität schnell mit der Masse, aber nicht proportional wächst, daß jedoch bei Mengen von 450 g an eine Vermehrung der Aktivität nicht mehr eintritt. Die Schichtdicke des Materials beträgt dann im verwendeten Apparat 25 mm. Der Fango war schon früher zu Untersuchungen benützt worden und hatte seitdem im Verlauf von sieben Monaten seine Aktivität nicht merklich geschwächt. Der Fango entwickelt reichliche Mengen einer Emanation. Die auf elektrisierten Metalldrähten, die sich lange Zeit in der Emanation befinden, absetzende induzierte Radioaktivität gehorcht der Formel von Curie und Danne sehr gut, abgesehen von den ersten zehn Minuten, innerhalb welcher die Entaktivierung sich schneller vollzieht als diese Formel verlangt. Diese anfängliche Abweichung hat der Verf. zusammen mit Alpago auch an der Emanation der Thermalquellen von

Albano und von Battaglia festgestellt; mit den Beobachtungen Rutherfords an der induzierten Emanation des Radiums stimmt sie gleichfalls überein. Die auf den Wänden von Metallgefäßen aus den Fangen sich innerhalb 21 Tagen absetzende induzierte Aktivität entaktiviert sich viel langsamer als das Gesetz von Curie und Danne es vorschreibt, wahrscheinlich deswegen, weil auf der großen Oberfläche auch Spuren von noch nicht in Emanation X verwandelter Emanation festgehalten werden.

H. Kffn.

86. *G. Vicentini und R. Alpago. Untersuchungen über die Radioaktivität der Euganeischen Thermalquellen. 3. Mitteilung* (Atti d. Ven. 64, S. 1187—1232. 1905). — Gas aus der Quelle von Montirone (Abano) besitzt eine starke Radioaktivität, die von der Existenz einer radioaktiven Emanation herrührt. Ein und dieselbe Gasmenge, mit Luft untermischt, zeigte anfänglich infolge der auf den Gefäßwänden und dem „atmosphärischen Staube" induzierten Aktivität eine starke Zunahme der Leitfähigkeit, die in ca. 2,5 Stunden ihren Maximalwert, den doppelten des Anfangswertes, erreichte. Von dieser Zeit an tritt eine Abnahme der Leitfähigkeit ein, die in ca. 2,9 Tagen auf die Hälfte herabfiel, jedoch nicht nach einem einfachen logarithmischen Gesetz. Wurde hingegen der Abfall der Radioaktivität mit einer Methode ähnlich der Rutherford-Soddyschen untersucht (vgl. Rutherford, Radioactivity, S. 206; Ref.), so bestimmte sich die Halbwertsperiode zu 3,67 Tagen, ein Wert, der mit dem von Rutherford-Soddy für die Abklingung der Radiumemanation gefundenen gut übereinstimmt. Der Unterschied zwischen den beiden Werten 2,9 und 3,67 liegt nach Ansicht des Verf. zum Teil daran, daß während einer einzelnen Ablesung eine freilich nur geringe Menge emanationshaltiger Luft aus dem Versuchsgefäß hinausdiffundieren konnte. — Die induzierte Aktivität bei Drähten verschwindet in derselben Weise wie die Radiuminduktion: In den ersten 8 Min. ein schnelles, dann ein langsameres Abklingen und schließlich nach ca. 30 Min. ein Abklingen nach der Curie-Danneschen Formel. Celluloid verhält sich wie Metalldrähte, dagegen zeigt Kohle infolge der absorbierenden Emanation ein etwas anderes Verhalten. Interessant ist noch, daß ein Draht, der während der Aktivierung auf hoher Temperatur ge-

halten wurde, eine größere Aktivität annimmt als unter gewöhnlichen Bedingungen. Das anfängliche Anwachsen der Aktivität im Versuchsapparat infolge der induzierten Aktivität geht im selben Maße vor sich, wie später der Abfall der induzierten Aktivität in den ersten 8 Min. nach Erreichung der Maximalaktivierung. — Gas aus den Quellen von Battaglia verhält sich ganz ähnlich wie das von Abano. W. Sch.

---

87. *G. Martinelli und A. Sella. Radioaktivität der Puzzolanerden aus der Umgebung Roms* (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 156—158. 1904). — An den verschiedensten Orten der Umgebung Roms gewonnene Puzzolanerden, welche schon vor Jahren aus den Gruben herausgeschafft waren, so daß sie nicht mehr die Emanationen enthalten konnten, welche sich in frischer Erde vorfinden, wurden mit Hilfe eines Netzkondensators, unter dem die Erde ausgebreitet wurde, und eines Aluminiumblattelektroskops auf ihre Radioaktivität hin untersucht. Sie lieferten einen Spannungsverlust zwischen 0,8 und 5,1 Volt in 15 Minuten, je nach ihrer Herkunft, während beispielsweise Urannitrat unter denselben Bedingungen einen Spannungsverlust von 2400 Volt ergab. Tibersand besitzt dagegen keine merkliche Aktivität. P. E.

---

88. *H. Dufour. Radioaktivität der Luft im Salzbergwerk von Bex* (Arch. de Genève 19, S. 401—403. 1905). — Die Leitfähigkeit der Luft in einem 80 m tiefen verlassenem Gang, der seit fünf Jahren von keinem Menschen betreten war, wurde mit einem Ebertschen Aspirationsapparat gemessen und enorm hoch gefunden. Da das umgebende salzhaltige Gestein im Elster-Geitelschen Apparate keine merkliche Zunahme der Zerstreuung bewirkte, muß die Emanation tiefer liegenden Schichten entstammen. W. Sch.

---

89. *G. von dem Borne. Die Wirkung von Gesteinen auf die photographische Platte als Mittel zu ihrer Untersuchung auf Radioaktivität* (CBl. f. Min. 1905, S. 58). — Etwa 10 g schwere Splitter von Graniten aus dem Erzgebirge wurden auf einer Seite angeschliffen, poliert und mit einer dünnen Schicht Zelluloidlack überzogen, sodann unter Vermeidung

jeder Belichtung mehrere Tage lang auf einer photographischen Platte gelassen. Die Einzelheiten in der Verteilung des nach dem Entwickeln entstehenden, allgemeinen Schleiers lassen vermuten, daß derselbe in der Hauptsache von einer dem Gestein entströmenden gasförmigen, radioaktiven Emanation herrühre. H. Kffn.

---

90. ***E. F. Burton.*** *Über die Natur der Strahlung gewöhnlicher Metalle* (Physik. ZS. 5, S. 444—445. 1904). — Durch Umgeben eines Zylinders aus galvanisiertem Eisenblech mit verschieden dicken Wasserschichten wird nachgewiesen, daß die im Innern des Zylinders beobachtete Leitfähigkeit — gemessen durch Sättigungsstrom — durch eine von außen her kommende und durch die Wände gehende Strahlung hervorgerufen wird. Eine 10,4 cm dicke Wasserschicht verminderte die Leitfähigkeit um 11,9 Proz., eine 24 cm dicke um 15,4 Proz. und eine 60 cm dicke um 32,4 Proz. Ferner wurde mit demselben Gefäß gefunden, daß die Leitfähigkeit zwischen 19 und 752 mm mit dem Druck fast genau proportional ist. Der Sättigungsstrom betrug bei 752 mm 20,8 willkürliche Stromstärkeeinheiten, bei 347 mm noch 14,9 und bei 19 mm noch 1,36. K. T. F.

---

91. ***G. Kahlbaum und M. Steffens.*** *Über die spontane Einwirkung von Metallen auf die empfindliche Schicht photographischer Platten bei Vermeidung jedes direkten Kontaktes* (Physik. ZS. 6, S. 53—60. 1905). — Horizontal liegende Metallbleche aus Aluminium, Eisen, Zink und Blei wirken auf unter ihnen liegende und sie nicht berührende photographische Platten nach fünftägiger Expositionszeit deutlich ein. Auf darüber befindlichen Platten liefern Eisen und Blei kein Bild, wohl aber Aluminium und Zink, wenn auch ein nur schwaches. Diese Fähigkeit der Metalle, sich selbst zu photographieren, nennt Kahlbaum *Aktinautographie.* Bleche, die vorher mit *X*-Strahlen oder mit Radium bestrahlt worden waren, gaben nach oben so gut wie gar kein Bild. Die Erscheinung der Aktinautographie macht den Eindruck, als ob man es mit einer Emanation zu tun hätte, die den Gesetzen der Schwere unterworfen ist. Daß die zum Halten und Einschließen der Bleche und Platten dienende Pappe, die nach Blaas photo-

graphische Wirksamkeit entfalten könnte, nichts mit der Erscheinung zu tun hat, wurde durch besondere Versuche nachgewiesen. Für das Gelingen der Experimente spielt die Auswahl der photographischen Platten eine Rolle; am besten brauchbar waren die Platten von A. Lumière et ses fils in Lyon; auch die Temperatur und die Feuchtigkeit der Zimmerluft sind von Einfluß. Um zu erfahren, ob man es tatsächlich mit einer Emanation zu tun hatte, wurden die Metalle, darunter auch Uran, mitsamt darüber und darunter befindlichen Platten im Kreise geschleudert. Das Uran, aber auch das Zink, ergab stärkere Schwärzungen nach außen wie nach innen. Weitere Versuche sind in Vorbereitung. H. Kffn.

---

92. *J. J. Taudin Chabot. Eine neue Radiation oder Emanation. Dritte Mitteilung* (Physik. ZS. 6, S. 37—38. 1905). — Der Einwand Berndts (Physik. ZS. 5, S. 289. 1904; Beibl. 28, S. 1006), daß die Schwärzung der photographischen Platte infolge einer chemischen Wirkung durch den Kontakt zwischen der Selenzelle, dem Aluminium und der Platte eingetreten sein könnte, ist gegenstandslos, weil ein solcher Kontakt überhaupt nicht stattfand. H. Kffn.

G. v. d. Borne. Die radioaktiven Mineralien, Gesteine und Quellen (Bericht aus: Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 2, S. 77—109. 1905).

R. Wegscheider. Über radioaktive Substanzen (Vortrag d. Ver. naturw. Kenntn. Wien 45, Heft 8, 39 S. Wien 1905).

J. Petri. Einige neue Erscheinungen, welche durch Radiumbromid auf der photographischen Platte veranlaßt werden (Drudes Ann. 17, S. 951—957. 1905).

B. Walter. Über eine von den Strahlen des Radiotellurs in der atmosphärischen Luft erzeugte neue Strahlung (Drudes Ann. 17, S. 367—374. 1905).

J. Borgmann. Radioaktivität einiger russischer Heilschlamme (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Phys. T., S. 63—74. 1905).

E. Dorn, E. Baumann und S. Valentiner. Über die Einwirkung der Radiumemanation auf pathogene Bakterien (Physik. ZS. 6, S. 497—500. 1905).

Allgemeines.

93. ***Chr. Huygens.*** *Oeuvres complètes publiées par la société Hollandaise des sciences. Tome dixième. Correspondance 1691—1695* (815 S. La Haye, M. Nijhoff, 1905). — Über den neunten Band des großartigen literarischen Denkmals, das die Holländer ihrem Huygens errichten, haben wir Beibl. **26**, S. 221 berichtet. Der nun vorliegende zehnte Band bringt den Abschluß der Korrespondenz mit 239 Nummern aus den fünf letzten Lebensjahren von Huygens, außerdem als Nachtrag zu den voraufgegangenen Bänden noch zehn Briefe aus früheren Jahren, so daß die gesamte Korrespondenz, wie sie in diesen zehn Bänden niedergelegt ist, 2904 Nummern umfaßt. Auf die große Bedeutung dieses Briefwechsels hat schon der frühere Herausgeber dieser Zeitschrift beim Erscheinen des ersten Bandes hingewiesen (Beibl. **14**, S. 431). W. K.

94. ***G. G. Stokes.*** *Mathematical and Physical Papers. Vol. V* (xxv u. 370 S. Cambridge, University Press, 1905). — Über den vierten Band dieser Ausgabe ist Beibl. **28**, S. 799 berichtet worden. Der vorliegende fünfte Band enthält den Rest der Schriften von Stokes in Form von 33 kleineren Artikeln aus den Jahren 1876 bis 1903, die die verschiedensten Fragen aus dem Interessenkreise ihres Verf. behandeln. Von wichtigeren Arbeiten mögen erwähnt werden diejenige über die eigentümlichen Reflexionserscheinungen in Kristallen von chlorsaurem Kali (vgl. Beibl. **9**, S. 337) und die Wilde-Vorlesung über die Natur der Röntgenstrahlen (vgl. Beibl. **21**, S. 58, 653, 1016; **22**, S. 114); auch ein längeres ungedrucktes Manuskript aus dem Jahre 1880 über die Form von Wasserwellen von endlicher Höhe ist aufgenommen worden. Eine größere Zahl der Artikel sind Zusätze und Bemerkungen zu den Arbeiten Anderer. Den Schluß des Bandes bildet die Sammlung der Prüfungs- und Preisaufgaben, die Stokes im Laufe seiner langjährigen Lehrtätigkeit in großer Zahl gestellt hat. Vorangestellt ist dem Bande, ebenso wie dem vierten Bande, ein Bildnis von Stokes, und außerdem der Abdruck des Nachrufes,

den Lord Rayleigh in den Proc. Roy. Soc. veröffentlicht hat. Diesem Nachrufe möge hier noch der Hinweis auf einen Briefwechsel zwischen Stokes und Sir W. Thomson aus dem Jahre 1854 entnommen werden, der bereits am Schluß des vierten Bandes zum Abdruck gekommen war und der von ganz besonderem Interesse ist. Er behandelt die Frage der Identifizierung der *D*- mit den *Na*-Linien und zeigt, daß die beiden englischen Forscher, besonders der kühnere, weniger vorsichtige und zurückhaltende Thomson, schon 1854, also 5 Jahre vor Kirchhoffs erster Veröffentlichung, den Grundgedanken der Spektralanalyse und die Möglichkeit einer qualitativen Analyse der Sonnenatmosphäre klar und vollständig erfaßt hatten.

W. K.

---

95. *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1904. 60. Jahrgang. Erste Abteilung enthaltend allgemeine Physik, Akustik, physikalische Chemie. Redigiert von Karl Scheel* (L u. 765 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1905). — Wir machen auf das pünktliche Erscheinen der ersten Abteilung der Fortschritte im Jahre 1904 aufmerksam und geben gleichzeitig unserer Genugtuung darüber Ausdruck, daß sich die Redaktion des Werkes entschlossen hat, dem Verlangen nach einer neuen und zweckmäßigeren Kapiteleinteilung (vgl. unsere Bemerkungen darüber Beibl. 26, S. 222) Folge zu geben. Schon der vorige Jahrgang, der leider nur sehr verspätet und infolgedessen sehr flüchtig in diesen Blättern (vgl. Beibl. 29, S. 110) angezeigt werden konnte, weist diese neue Einteilung auf, die vor allem dem Kapitel über Elektrizität zugute kommt. Das Kapitel über Optik ist durch Einrichtung eines Abschnittes „Emission, Absorption, Photometrie“ zu einer Optik des gesamten Spektrums erweitert; das Kapitel über Wärme ist hinter diejenigen über Elektrizität und über Optik gestellt. Aus allen drei Kapiteln aber sind die in das physikalisch-chemische Gebiet schlagenden Arbeiten herausgenommen und zu einem besonderen, „Physikalische Chemie“ überschriebenen Kapitel vereinigt worden, das zur besseren Verteilung der Materie auf die beiden Bände an den Schluß der ersten Abteilung gestellt worden ist. Die Brauchbarkeit des Werkes ist durch diese übersichtlichere Einteilung des Stoffes ohne Frage bedeutend erhöht worden.

W. K.

96—98. *Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. 76. Versammlung zu Breslau vom 18.—24. September 1904. Herausgegeben von A. Wangerin. I. Teil. Die allgemeinen Sitzungen etc.* (240 S.). — *II. Teil. 1. Hälfte. Naturwissenschaftliche Abteilungen* (286 S.). — *II. Teil. 2. Hälfte. Medizinische Abteilungen* (583 S. Leipzig, F. W. Vogel. 1905). — Der Bericht über die letztjährige Naturforscher-Versammlung ist nunmehr vollständig erschienen. Wir können uns mit diesem Hinweis begnügen, da über die physikalischen Vorträge nach deren Veröffentlichung in den Berichten der Deutschen physikalischen Gesellschaft und in der Physikalischen Zeitschrift bereits berichtet worden ist. W. K.

---

99. *A. **Höfler**. Physik* (954 S., geb. ℳ 16,00. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1904). — Der Verf., nach 27 jähriger Lehrtätigkeit am Gymnasium an die Hochschule berufen, hat seine reichen Erfahrungen im physikalischen Unterricht in den Dienst der Aufgabe gestellt, ein Lehrbuch der Physik zu schaffen, das — außer dem Fortschritt der Wissenschaft — vor allem dem der Didaktik Rechnung trägt. Indem der Versuch in den Vordergrund gestellt und aus ihm das Gesetz hergeleitet wird, sollen die Beobachtungsgabe und das physikalische Denken des Schülers geübt werden und er klare Grundbegriffe gewinnen können, die ihn befähigen und anregen, physikalische Vorgänge mit Verständnis und Interesse zu beobachten.

Durch den Druck hebt sich der kurz und scharf gefaßte „Lernstoff“ von den Erweiterungen und Notizen ab, die zur Vertiefung und Belebung des Unterrichtes dienen. Diese Erweiterungen aber zeichnen sich durch solche Fülle und durch so anschauliche und anregende Darstellung aus, daß sich das Buch nicht nur als „Handbuch“ für den Lehrer, sondern auch zum Selbststudium geeignet bezeichnen darf.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied gegenüber anderen Lehrbüchern der Physik liegt im Anhang: „Zusätze aus der angewandten Mathematik, Logik und Psychologie“ und „Leitaufgaben“. Den Bestrebungen, eine nutzbringende Verbindung zwischen dem mathematischen und dem physikalischen Unterricht herzustellen, kommen die Zusätze aus der angewandten

Mathematatik mit Erfolg entgegen, indem sie eine in sich selbständige Behandlung rein mathematischer Entwickelungen geben unter Hinweis auf ihre physikalische Anwendbarkeit. Im logischen und psychologischen Anhang werden die Begriffe und Erscheinungen, wie Induktion, Kontrasterscheinungen u. a. in einem Umfange klargelegt, wie es innerhalb des physikalischen Lehrganges ohne Gefahr des Verlustes systematischer Übersicht nicht möglich wäre. Die 230 „Leitaufgaben" sind keine einfachen Übungsaufgaben, sondern dienen — für begabte Schüler berechnet — zu noch weiterer Vertiefung des im eigentlichen Lehrgange gebotenen theoretischen Lehrstoffes.

P. Sp.

100—103. ***A. Höfler.*** *Naturlehre für die Oberstufe der Gymnasien, Realschulen und verwandten Lehranstalten* (XIII u. 407 S., geh. ℳ 4,50, geb. ℳ 5,00). — *Repetitorium der Physik* (VIII u. 203 S., geh. ℳ 3,00, geb. ℳ 3,50). — *Hilfsbuch zur Physik, enthaltend Zusätze aus der angewandten Mathematik, aus der Logik und Psychologie und 230 physikalische Leitaufgaben* (VIII u. 258 S., geh. ℳ 4,00, geb. ℳ 4,80). — *Hilfsbuch zur Naturlehre, enthaltend Zusätze aus der angewandten Mathemathik, der Logik und der Psychologie und 80 Leitaufgaben* (IV u. 93 S., kart. ℳ 1,20. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. 1904). — Gleichzeitig mit dem großen Lehrbuche der Physik, das in dem vorstehenden Referate besprochen worden ist, hat der Verf. den gleichen Text in zwei gekürzten Fassungen herausgegeben, als „Naturlehre" in einer gegen das Hauptwerk wesentlich verengerten Fassung und als „Repetitorium" in einem nochmals auf die Hälfte der Naturlehre reduzierten Umfange. Außerdem hat der Verf. die dem Hauptwerk beigegebenen Zusätze aus der angewandten Mathematik, Logik und Psychologie nebst Leitaufgaben als einen besonderen Band unter dem Titel Hilfsbuch zur Physik, und dieses Hilfsbuch außerdem noch einmal in einer wesentlich gekürzten Fassung unter dem Titel Hilfsbuch zur Naturlehre erscheinen lassen, womit dann ja wohl den verschiedenartigsten Bedürfnissen genügt werden kann.

W. K.

---

104. ***F. Kohlrausch.*** *Lehrbuch der praktischen Physik. Zehnte vermehrte Auflage des Leitfadens der praktischen Physik* (8°. XXVIII u. 656 S. geb. ℳ 9,00. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1905). — Wir haben die Umgestaltung, die das Werk mit der neunten Auflage erfahren hat, bei Besprechung dieser (vgl. Beibl. 25, S. 872) ausführlich gewürdigt. Die neue, zehnte Auflage schließt sich in der Anordnung des Stoffes der neunten an, zeigt aber zugleich auch wieder die Sorgsamkeit, mit der der Verf. andauernd auf die Verbesserung und Ergänzung des Buches bedacht ist. Von neu eingefügten Kapiteln seien erwähnt: Bestimmungen der spezifischen Wärme von Gasen, der Diffusionskonstanten, die optischen Pyrometer, Beobachtungen an ionisierten Gasen. Die Tabellen sind vermehrt um eine von Holborn und Scheel zusammengestellte Übersicht über die physikalischen Eigenschaften der Gase, und um eine gewiß Vielen willkommene Sammlung von elementaren mathematischen Formeln. W. K.

---

105. ***Landolt-Börnstein.*** *Physikalisch-chemische Tabellen. Dritte, umgearbeitete und vermehrte Auflage* (XVI u. 861 S. geb. ℳ 36,00. Berlin, J. Springer, 1905). — Die seit langem erwartete und dringend gewünschte dritte Auflage des großen Tabellenwerkes — die zweite Auflage stammt aus dem Jahre 1894 — ist soeben erschienen. Daß sie eine außerordentlich vermehrte Auflage ist, zeigt das Anwachsen des Umfanges; die Seitenzahl ist von 563 auf 861, die Zahl der Tabellen von 208 auf 264 gestiegen. Doch entspricht die Vermehrung des Inhaltes keineswegs dem bloßen Zuwachs an Seiten und Tabellen; denn die Tabellen sind in der neuen Auflage fast durchgehends in gedrängterer Form gedruckt, so daß gewissermaßen jede Seite inhaltreicher geworden ist. Die Fassung der Tabellen und die ganze Anordnung des Stoffes ist einer vollständigen Umarbeitung unterzogen, durch die nicht bloß eine bessere Gruppierung des Zusammengehörigen, sondern vor allem der Anschluß an die moderne Formulierung der Probleme in der Physik und besonders in der physikalischen Chemie angestrebt und durchgeführt worden ist. So schließen sich jetzt an die ersten, nicht wesentlich veränderten Tabellen über Atomgewichte, Schwerkraft, Luftdichte, Gasvolumina,

Druckreduktionen und Dichte von Wasser und Quecksilber zunächst die Tabellen über Elastizität, Reibung, Kompressibilität, Zähigkeit und Kapillarität an; dann folgen Tensionen, kritische Zustände, Thermometrie, Ausdehnung, Dichte, Schmelz- und Siedepunkte, Polymorphie von Elementen und Verbindungen; dann ein besonderes Kapitel mit sechs Tabellen über Schmelz- und Erstarrungserscheinungen bei zwei Stoffen (Legierungen), z. T. unter Wiedergabe der Resultate in Kurvenform, statt in Tabellen. Es folgen die Kapitel Dichte und Ausdehnung von Lösungen, Diffusion, Gasmoleküle, spezifische Wärme, dann sehr viel ausführlicher als früher ein Kapitel Thermochemie mit 15 Tabellen, darunter auch diejenigen über Schmelz- und Verdampfungswärmen, dann ebenfalls neu gegen die frühere Auflage ein Kapitel mit vier Tabellen zur Molekulargewichtsbestimmung (Gefrier- und Siedepunktsänderungen); darauf das Kapitel über Wärmeleitung, und ein zehn Tabellen umfassendes Kapitel über chemisches Gleichgewicht, Löslichkeit und Absorption. Fortgefallen ist aus der Wärmelehre die Tabelle über Kältemischungen. In dem ersten Kapitel aus der Optik sind Tabellen über Lichtabsorption wässeriger Lösungen und ausgewählter Kristalle und über das Reflexionsvermögen von Metallen neu aufgenommen; auch die Mitteilungen über Spektrallinien sind erweitert. Daß letzteres nur in geringem Umfange geschehen ist, kann mit dem Hinweis auf die ausführlichen spektralanalytischen Tabellen- und Tafelwerke, die wir bereits besitzen, wohl zur Genüge begründet werden. Die folgenden Kapitel: Brechungsexponenten, Optische Drehung, Elektrische Leitung, Dielektrizitätskonstante, entsprechen der Einteilung der alten Auflage, sind aber sämtlich umgearbeitet und erweitert. Nicht berücksichtigt sind dabei, wie ausdrücklich hervorgehoben werden mag, die neuesten Untersuchungen über Elektrizitätsleitung in Gasen. Doch ist eine Tabelle über Funkenpotentiale neu aufgenommen, desgleichen eine Tabelle über thermoelektrische Kräfte gegen Platin; ferner enthält das Kapitel Magnetismus außer den erdmagnetischen Werten jetzt auch Tabellen über Magnetisierbarkeit von Eisen und Stahl, Nickel und Kobalt und über para- und diamagnetische Körper. Den Schluß bilden die Tabellen über Schallgeschwindigkeit, über Maßeinheiten und Dimensionen — diese in stark er-

weiterter Form —, vermischte Konstanten, zwei neue Tabellen über Mineralien und organische Verbindungen, und die Übersicht über die Jahres- und Bandzahlen von Zeitschriften. Es fehlen auffälligerweise vollständig Tabellen über Potentialdifferenzen zwischen zwei Körpern und über elektromotorische Kräfte von Ketten. Die Mitteilungen hierüber beschränken sich auf die Zahlen für wenige Elemente, die unter die „vermischten Konstanten“ eingestellt sind.

Daß die Riesenarbeit der Revision bez. Neuaufstellung dieser Tabellen nicht von den Herausgebern allein geleistet werden konnte, ist selbstverständlich. Die Zahl der Mitarbeiter, die bei der zweiten Auflage 15 betragen hatte, ist bei der dritten auf 45 gestiegen. Mit besonderer Freude und Genugtuung aber muß hervorgehoben werden, daß das Werk die Unterstützung der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften gefunden hat. Ohne diese wäre es wohl nicht möglich gewesen, dieses umfangreiche und kostspielige Werk zu dem verhältnismäßig so niedrigen Preise von 36 ℳ in den Handel zu bringen. W. K.

---

106. ***H. Rudolph.*** *Über die Unzulässigkeit der gegenwärtigen Theorie der Materie* (Wiss. Beilage z. Jahresber. d. städt. Realgymn. zu Coblenz. Ostern 1905. 36 S.). — Die Schrift wendet sich gegen den Phänomenalismus und vorzugsweise gegen die moderne Auffassung von den Elektronen. Nach einer kurzen Skizzierung der radioaktiven Erscheinungen und nach Darlegung einiger philosophischer Betrachtungen entwickelt der Verf. seine Anschauungen (Beibl. 22, S. 191) und verwendet sie zur Deutung der chemischen, physikalischen, astrophysikalischen und radioaktiven Erscheinungen.

Die Emanation wird nicht als unzertrennlicher Begleiter des Radiums, sondern nur der elektrischen Entladungen aufgefaßt; sie kann daher außer in der Strahlung des Radiums auch bei anderen intensiven elektrischen Entladungen positiver Elektrizität sich bilden, so etwa nach den Beobachtungen Ciro Chistonis bei Blitzschlägen (vgl. Beibl. 29, S. 898). H. Kffn.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, [illegible]str. 5.
Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 18.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

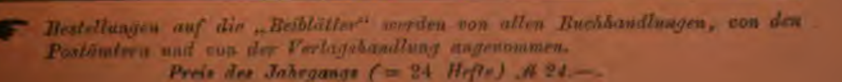
Band 29. Heft 18.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.



An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Prof. Dr. K. Auwers in Greifswald (K. A.)
Dr. K. Baedeker in Leipzig (Bdkr.)
Dr. J. Brode in Charlottenburg (J. B.)
Dr. E. Brunner in Greifswald (E. Br.)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
Dr. F. Dreyer in St. Petersburg (F. D.)
A. Einstein in Bern (Schweiz) (A. E.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Fritz Gagelmann in Calvörde (Braunschweig) (Fr. G.)
Dr. R. Gans in Tübingen (Gans.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Dr. W. H. Keesom in Leiden (Keesom)
Prof. Dr. A. Korn in München (A. K.)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Prof. Dr. J. Königsberger in Freiburg i. Br. (Kbgr.)
Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.)
Geh. Rat Prof. Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.)
Dr. H. Mache in Wien (Mc.)
Dr. St. Meyer in Wien (St. M.)
Otto Nairz in Charlottenburg (O. N.)
Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P.)
Dr. W. Schmidt in Giessen (W. Sch.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K. S.)
Dr. W. Strecker in Greifswald (Str.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)
Dr. S. Valentiner in Charlottenburg (S. V.)

1905. BEIBLÄTTER № 18.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. *J. Y. Buchanan. Eine Methode zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes löslicher Salze durch Verdrängung ihrer Mutterlauge; Anwendung der Methode auf Alkalihaloide* (Proc. Chem. Soc. 21, S. 122. 1905). — Die Anwendung der Methode bietet ziemliche Schwierigkeiten, da sie indes gestattet, das spezifische Gewicht des Salzes und seiner Mutterlauge gleichzeitig bei ihrer Gleichgewichtstemperatur zu bestimmen, so dürfte sie bisweilen verwendet werden. Die folgende Tabelle gibt die so gefundenen spezifischen Gewichte einiger Salze bezogen auf Wasser von der gleichen Temperatur.

Salz	KCl	KBr	KJ	RbCl	RbBr
Temperatur	23,4	23,4	24,3	22,9	23,0
Spez. Gewicht	1,951	2,679	3,043	2,706	3,210

Salz	RbJ	CsCl	CsBr	CsJ
Temperatur	24,3	23,1	21,4	22,8
Spez. Gewicht	3,428	3,982	4,455	4,508

G. J.

2. *F. Emich. Über die Dichte der Kohlensäure bei 2000° C. (II. Mitteilung über die Bestimmung von Gasdichten bei hoher Temperatur)* (Wien. Ber. 114, IIa, S. 85—103. 1905). — Über die 1. Mitteilung vgl. Beibl. 28, S. 453. Läßt man durch ein elektrisch heizbares Iridiumrohr aus enger Öffnung abwechselnd Stickstoff und Kohlensäure bei Zimmertemperatur und bei etwa 2000° ausströmen, so ist das Verhältnis der Ausströmungszeiten bei der ersten Temperatur innerhalb der Versuchsfehler gleich dem entsprechenden Verhältnis bei der hohen Temperatur; daraus folgt, daß entweder bei dieser überhaupt keine Dissoziation in Kohlenoxyd und

Sauerstoff eintritt oder, wenn eine solche möglich ist, zur Bildung einer merklichen Menge von Dissoziationsprodukten ein länger andauerndes Erhitzen nötig ist. Ob die CO_2 feucht oder trocken war, war unwesentlich. Fch.

---

3. **A. Leduc.** *Über die Dichte einiger Gase und die Genauigkeit, mit welcher diese Messungen ausführbar sind* (C. R. 140, S. 642—644. 1905). — Der Verf. vertritt die Anschauung, daß zur Zeit die größte bei der Bestimmung der Gasdichten erreichte Genauigkeit $^1/_{10000}$ des Betrages sei, daß aber in vielen Fällen die durch nicht zu entfernende Verunreinigungen bedingte Fehlergrenze weit höher liege. Fch.

---

4. **W. Ramsay.** *Eine Bestimmung des Gehaltes der Luft an Neon und Helium* (Chem. News 91, S. 203. 1905). — Nach der von J. Dewar angegebenen Methode (Beibl. 29, S. 491) wurden in Luft gefunden:

	Gewichtsproz.	Volumproz.
von Neon	0,000 008 6	0,000 012 3
von Helium	0,000 000 56	0,000 004 0

Der Gehalt an freiem Wasserstoff in der Atmosphäre muß kleiner sein als etwa $^1/_{500}$ des Gehaltes an Neon und Helium zusammen. Fch.

---

5. **J. Dewar.** *Die Trennung der flüchtigsten Gase aus der Luft ohne Verflüssigung* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 127—131. 1904). — Es wird das stark selektive Absorptionsvermögen der Kohle bei tiefer Temperatur für Gase benutzt, um aus Luft einen hauptsächlich Helium und Neon enthaltenden Gasrest zu gewinnen. Mit dem Kohle enthaltenden, durch flüssige Luft gekühlten Absorptionsgefäß steht eine Spektralröhre in Verbindung; aus der Art der Entladungen und dem Spektrum kann auf die erreichte Absorption und die Zusammensetzung des Gasrestes geschlossen werden. Schon nach Verarbeitung eines Liters Luft lassen sich Helium- und Neonlinien erkennen; ein sehr deutliches Spektrum erhält man erst bei Verwendung mehrerer Liter. Die Methode dürfte sich gut verwenden lassen zur Untersuchung von Mineralgasen oder von Radiumemantion.

G. J.

---

6. **H. Moissan und F. Siemens.** *Einwirkung von Silizium auf Wasser unterhalb 100°* (Chem. Ber. 37, S. 2395—2397. 1904). — In Glasgefäßen greift Wasser von 95—98° Silizium an unter Bildung von Kieselsäurehydrat und Wasserstoff. In Platin- und Quarzgefäßen aber wirkt Wasser, das absolut alkalifrei ist, nicht auf Silizium ein. Die Erklärung dürfte darin liegen, daß die kleine Spur Alkali, welche das Wasser aus dem Glas löst, Alkalisilikat und Wasserstoff bildet. Das erstere dissoziiert sich in Kieselsäurehydrat und das so frei werdende Alkali greift von neuem Silizium an. Diese Erscheinung läßt die Verwendung von Glas bei manchen sehr genauen Versuchen als bedenklich erscheinen. Fch.

---

7. **R. Nasini.** *Die Grundgesetze der chemischen Stöchiometrie und die Atomtheorie. Prof. Ostwalds Faraday-Rede* (Mem. R. Acc. dei Linc. (5) 5, S. 119—153. 1905). — Wir haben über die Gedanken, die Prof. Ostwald in seiner Faraday-Vorlesung entwickelt hat, seinerzeit berichtet (Beibl. 28, S. 1112). Nasini faßt die Entwickelungen Ostwalds vor allem als einen Angriff gegen die Atomtheorie auf und gegen die Männer, die sie in ihrer ursprünglichen und in ihrer modernen Form begründet haben, Dalton und Cannizzaro, und gibt in der vorliegenden Abhandlung eine ausführliche Widerlegung der Ostwaldschen Ideen. Wir müssen es uns mit Rücksicht auf den beschränkten Raum in diesen Blättern und auf das vorwiegend chemische Interesse der Streitfrage versagen, auf den Inhalt dieser umfangreichen Abhandlung einzugehen, wollen aber nicht verfehlen, im Hinblick auf unseren früheren Bericht auf die Darlegungen Nasinis nachdrücklich aufmerksam zu machen.
W. K.

---

8. **M. Seddig.** *Über „Wachstums"-Erscheinungen an Quecksilbertropfen* (Physik. ZS. 6, S. 153—154. 1905). — Wenn man auf eine stark poröse, mit verdünnter Salpetersäure getränkte Pappunterlage feine Quecksilbertröpfchen aufspritzt, so beobachtet man an denselben nach etwa drei bis sechs Stunden merkwürdige Wachstums-Erscheinungen. Es entstehen nämlich kegelförmige Gebilde, deren Kopf durch den Quecksilbertropfen gebildet wird. Diese vom Verf. als „Pilze" bezeichneten

Figuren zeigen innerlich im Horizontalschnitt eine radiale Struktur. In ihrer Mitte befindet sich der Länge nach ein Gang. Die Entstehungsart dieser „Pilze“ ist folgende. Da, wo ein Quecksilbertropfen mit der Salpetersäure in Berührung kommt, bildet sich etwas unlösliches basisches Merkuronitrat. Dasselbe trocknet außen bald ein, im Innern diffundiert Salpetersäure hinauf, bildet mit dem Quecksilber neues Salz und hebt so den Tropfen allmählich in die Höhe. Werden die Versuche in der Nähe eines Fensters angestellt, so neigen sich die Gebilde stark nach dem Licht; bisweilen fällt dann der Quecksilbertropfen herunter, zerspritzt und veranlaßt dadurch das Wachsen einer Reihe feinerer Pilze. Es liegt hier keine spezielle Lichtwirkung vor, sondern auf der Fensterseite findet stärkere Verdunstung, infolgedessen eine Kontraktion der Salzmasse und dadurch ein Neigen der Pilze statt. G. J.

---

9. *A. Stock und W. Siebert. Darstellung von gelbem Arsen mittels des Lichtbogens* (Chem. Ber. 38, S. 966—968. 1905). — Nach den bisherigen Methoden ist die Darstellung von gelbem Arsen eine ziemlich schwierige Operation; es gelingt nun den Verf. dasselbe auf folgende einfache Weise zu gewinnen. Man läßt zwischen Arsenelektroden in Schwefelkohlenstoff einen Lichtbogen von etwa 12 Amp. Stromstärke übergehen; als Anode kann man auch Lichtbogenkohle nehmen, die Kathode stellt man wegen des Zerfallens von geschmolzenem Arsen am besten aus einer Mischung von Arsen und Antimon in gleichen Teilen her. Das Antimon zerstäubt im Lichtbogen zu Pulver ohne von der entstehenden Arsenlösung aufgenommen zu werden. Man läßt den Lichtbogen unter ständiger Abkühlung so lange gehen bis die Schwefelkohlenstofflösung etwa 1 Proz. Arsen enthält. Größere Konzentrationen lassen sich nicht direkt erzielen. Dampft man die Lösung ein, so enthält der Rückstand etwa 99 Proz. Arsen und 1 Proz. Schwefel. Das gelbe Arsen kann durch Abkühlen der Lösung auf -80° in Kristallen erhalten werden. G. J.

---

10. *E. Cohen, E. Collins und Th. Strengers. Physikalisch-chemische Studien am sogenannten explosiven Antimon. II* (ZS. f. phys. Chem. 50, S. 291—308. 1904). — Ein Zusammen-

hang zwischen der Bildung von explosivem Antimon (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 1. 1904) und den Schwankungen des durch elektrolytische Abscheidung des Metalls gefundenen Äquivalentgewichts (Beibl. 27, S. 806) wird *nicht* gefunden, denn bei der Elektrolyse von $SbCl_3$, $SbBr_3$, SbJ_3 und SbF_3 steigt stets, gleichgültig ob das abgeschiedene Sb explosiv ist oder nicht, das gefundene Äquivalentgewicht mit der Konzentration des Antimonhaloids an, und als Erklärung dafür wird nunmehr die Anwesenheit zweiwertiger Sb-Ionen angenommen. E. Br.

---

11. **C. Paal und C. Amberger.** *Über Palladiumwasserstoff* (Chem. Ber. 38, S. 1394—1397. 1905). — Die Verf. lassen bei 100—110° Wasserstoff auf Palladiummoor einwirken und bestimmen die aufgenommene Gasmenge. Der dabei angewandte Apparat gestattet ein abwechselndes Erhitzen im Kohlensäure- und Wasserstoffstrom bei völligem Ausschluß von Luft. Da es scheint, daß Palladiumwasserstoff einen Teil des okkludierten Wasserstoffs schon bei gewöhnlicher Temperatur abgibt, so werden auch Versuche in einer Kältemischung bei — 10° angestellt; es zeigt sich nun hier eine sehr bedeutende Zunahme an okkludiertem Wasserstoff. Die dargestellten Palladiumwasserstoffpräparate sind stark pyrophorisch. G. J.

---

12. **W. Morley.** *Untersuchung über die Feuchtigkeitsmenge, welche in einem Gas zurückbleibt, nachdem es über Phosphorsäureanhydrid geleitet wurde* (J. chim. phys. 3, S. 241—244. 1905). — In einer früheren Arbeit (Sill. J. 34, S. 199. 1887) hat der Verf. gezeigt, daß die Menge Feuchtigkeit, die in 40000 Liter eines Gases nach Trocknung durch Phosphorpentoxyd enthalten sein kann, angenähert den Wert von 1 mg erreichen dürfte. Dies eine Milligramm stellte die Summe von Wasserdampf und aufgenommenem Phosphorsäuredampf dar. Genaue Bestimmungen des letzteren führen jetzt zu dem Schluß, daß die Menge Wasserdampf in 40000 Liter jedenfalls noch weit weniger als 1 mg beträgt. Man sieht also, daß es leicht ist, ein nahezu vollständig trockenes Gas zu erhalten; schwer ist es nur, ein solches aufzubewahren, da alle Gefäßwände Feuchtigkeit abgeben. G. J.

---

13. ***R. Lucas.*** *Über Sauerstoffentziehung durch Platin* (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 182—185. 1905). — Bodländer und Köppen beobachteten gelegentlich ihrer Untersuchung über das Gleichgewicht Schwefeltrioxyd, Schwefeldioxyd und Sauerstoff eine starke Absorption des letzteren durch das als Kontaktkörper verwendete Platin; sie kamen zu der Vermutung, daß es sich dabei um die Bildung eines Oxyds handle, das von dem durch Wöhler gefundenen und bei 460° sich vollkommen zersetzenden verschieden sein müsse. In dem von Bodländer und Köppen benutzten Apparat untersucht jetzt der Verf. die Sauerstoffaufnahme durch Platindrahtnetz bei Temperaturen von 850°, 920°, 960° und 990°. Mit steigender Temperatur wächst die Reaktionsgeschwindigkeit ganz bedeutend; dabei spielen Oberflächenbeschaffenheit und Vorbehandlung des Platins eine große Rolle. Die Reaktion beginnt merklich erst oberhalb 615°. Uber 1000° nimmt die Reaktionsgeschwindigkeit wieder ab. Die Tatsache, daß elektrisch geglühte Iridiumdrähte in Gegenwart von Sauerstoff etwa zehnmal so schnell zerstäuben als Platindrähte, wobei es sich jedenfalls um Oxydation handelt, brachten den Verf. auf die Vermutung, daß auch bei den vorliegenden Versuchen die Sauerstoffaufnahme durch den Iridiumgehalt des verwendeten Platins (etwa 5 Proz.) verursacht sei. In der Tat zeigen die gleichen Versuche mit völlig reinem Platin angestellt bei mehrstündiger Erhitzung zwischen 500° und 900° nicht die geringste Sauerstoffabnahme. G. J.

---

14. ***A. H. White und Wm. Melville.*** *Die Zersetzung von Ammoniak bei hoher Temperatur* (J. Amer. chem. soc. **27**, S. 373—386. 1905). — Die Resultate der experimentellen Untersuchung werden in folgenden Sätzen zusammengefaßt: Läßt man Ammoniakgas durch eine heiße Röhre strömen, so beginnt der Zerfall bei 450° C.; er wird durch Beimischung eines indifferenten Gases (H, N) nicht beeinflußt, falls nur die Zeit, innerhalb welcher jedes einzelne Ammoniakmolekel der Wärmewirkung ausgesetzt ist, nicht geändert wird. Daraus folgt, daß der Zerfall des Ammoniaks nicht umkehrbar ist. Wasserdampf und CO beschleunigen etwas den Zerfall. Von starkem Einfluß ist die Beschaffenheit der benutzten Röhrenwand. So geht der Zerfall in Porzellanröhren unter übrigens

gleichen Umständen etwa fünfmal so rasch vor sich als in Glas. Es ergibt sich hieraus der technisch wichtige Grundsatz, daß man den Zerfall von Ammoniak dadurch herabsetzen kann, daß man es stets bei möglichst niedriger Temperatur hält und so lange es in Rot-Glühhitze ist, es nur möglichst kurze Zeit in Berührung mit rauhen Körpern, wie Koks oder die Tonwände der Retorte es sind, beläßt. Fch.

---

15. *A. Colson. Verschiedene Anwendungen des Wattschen Prinzips auf die Dissoziation der Karbonate von Blei und Silber* (C. R. 140, S. 865—867. 1905). — Aus dem Wattschen Prinzip schließt der Verf. folgendes: Damit ein heterogener Vorgang (z. B. eine Dissoziation), bei dem eine Phase gasförmig ist, reversibel verläuft, ist es notwendig, daß die Kondensationswärme des gasförmigen Bestandteiles oberhalb der Temperatur, bei der die Dissoziation beginnt, positiv sei. Beim Bleikarbonat ist diese Bedingung erfüllt, es zersetzt sich unter Wärmeentwickelung, trotzdem scheint die Zersetzung nach Versuchen von Debray nicht reversibel zu sein. Dieser Widerspruch ist darauf zurückzuführen, daß Metalloxyde sich leicht, namentlich bei höherer Temperatur, polymerisieren. Beugt man einer solchen Polymerisation des entstehenden Bleioxyds, z. B. durch Zufügung geringer Mengen von Flüssigkeit, vor, so tritt reversible Bildung von Karbonat aus Oxyd und Kohlensäure ein. Vollständige Abwesenheit von Wasser verhindert nicht nur die Rückbildung der Karbonate, sondern verlangsamt auch umgekehrt ihre Zersetzung. So beansprucht z. B. eine Zersetzung, die in feuchter Atmosphäre 6—7 Stunden dauert, etwa 10—12 mal so viel Zeit, wenn die Gasphase vollständig wasserfrei ist. G. J.

---

16. *A. Kroph. Druck der Kohlensäure des Meeres und gegenseitiger Einfluß der Kohlensäure des Meeres und der der Atmosphäre* (C. R. 139, S. 896—898. 1904). — Im Meer ist Kohlensäure als normales Karbonat, als Bikarbonat und ferner frei gelöst enthalten. Die gelöste Menge ist durch Druck und Absorptionskoeffizient bestimmt. Das Verhältnis zwischen gelöster und gebundener Kohlensäure ändert sich mit dem Druck. Der Ozean enthält etwa $6{,}55 \times 10^{16}$ kg frei abgebbarer Kohlen-

säure. Eine beigegebene Tabelle zeigt, in welcher Weise sich diese Menge bei Veränderung der CO_2-Tension der Atmosphäre ändert; diese Änderungen sind ziemlich stark, so daß das Meer gewissermaßen als mächtiger Regulator für den Kohlensäuregehalt der Atmosphäre wirkt. Der Verf. hat durch Versuche in den nördlichen Teilen des atlantischen Ozeans festgestellt, daß dort der Druck der Kohlensäure in der Atmosphäre größer ist als in Wasser; weiter ist der CO_2-Gehalt der Luft über Zentraleuropa größer als über dem atlantischen Ozean; außerdem ist die CO_2-Menge über der östlichen, größtenteils von Meer bedeckten Halbkugel geringer als über der westlichen. Alle diese Tatsachen führen zu dem Schluß, daß zur Zeit der CO_2-Gehalt der gesamten Atmosphäre zu hoch ist und daß das Meer dem durch dauernde Absorption entgegenwirkt.

G. J.

---

17. ***J. H. van't Hoff.*** *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XLII. Die Bildung von Glauberit* (Berl. Ber. 1905, S. 478—483). — Bringt man bei gewöhnlicher Temperatur Glauberit mit Wasser zusammen, so tritt eine Art von Abbindungsvorgang ein, wobei sich Gips und Glaubersalz bilden. Der umgekehrte Vorgang, die Glauberitbildung aus den beiden letztgenannten Salzen, und namentlich die genaue Umwandlungstemperatur ist schwer zu beobachten, da zwei weitere Vorgänge, nämlich die Bildung von Thernardit aus Glaubersalz, sowie die Entstehung von Natriumsyngenit, $CaNa_2(SO_4)_2H_2O$ bei ganz naheliegenden Temperaturen erfolgen. Es gelingt nun diese drei Temperaturpunkte voneinander zu trennen, und zwar erfolgt die Entwässerung des Glaubersalzes (Thenarditbildung) bei 32,4°, das Auftreten des Natriumsyngenits bei 30,2° und endlich die Glauberitbildung bei 29°. Weiter wird dann untersucht, wie diese Temperaturen durch gleichzeitige Anwesenheit anderer Mineralien herabgedrückt werden. Dabei ergibt sich für den Glauberit als untere Entstehungsgrenze die Temperatur von 10°.

G. J.

---

18. ***P. Rohland.*** *Über Hydratations- und Erhärtungsvorgänge* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 893—900. 1904). — Die Arbeit enthält ziemlich weitläufige und allgemeine Auseinander-

setzungen über Erhärtungs- und Abbindungsvorgänge bei Gips, Zement, Mörtel etc. Besondere Berücksichtigung findet die Wirkung von Katalysatoren. Irgendwelche Versuche, die eine Kontrolle der mitgeteilten Ansichten gestatten, enthält die Arbeit nicht. G. J.

---

19 u. 20. **E. Jordis.** *Bemerkungen zur Arbeit des Hrn. P. Rohland* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 938—940. 1904). — **P. Rohland.** *Erwiderung an Hrn. E. Jordis* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 129—130. 1905). — Vorstehende Arbeit von Rohland hat Hrn. Jordis zu einer Kritik herausgefordert; gegen dieselbe wendet sich der Verf. Der Leser bildet sich leicht sein Urteil an den Originalen. G. J.

---

21. **A. Smith.** *Zwei flüssige Modifikationen von Schwefel S_λ und S_μ und ihr Umwandlungspunkt* (Edinb. Proc. 25, S. 588—589. 1905). — Das plötzliche Braunwerden geschmolzenen Schwefels bei weiterem Erhitzen bringt den Verf. auf die Vermutung, daß zwei Modifikationen im flüssigen Zustand bestehen. Es wird deshalb untersucht, wie sich mit steigender Temperatur die innere Reibung, die Löslichkeit und der Ausdehnungskoeffizient verändern und woher die mit einer plötzlichen Änderung der inneren Reibung verbundene Wärmetönung rührt. Folgende Resultate werden gewonnen: Bei geschmolzenem Schwefel nimmt die innere Reibung erst bei 159,5° größere Werte an; bei 160° werden dieselben beträchtlich. Erhält man geschmolzenen Schwefel bei 162°, so tritt gleichzeitig mit der Änderung der inneren Reibung eine starke Wärmeabsorption auf, während die Temperatur auf 162° fällt; der Umwandlungspunkt liegt also jedenfalls nicht oberhalb 162°. Die Erscheinungen treten weit schärfer auf bei kristallisiertem als bei destilliertem Schwefel. Die beiden flüssigen Schwefelformen liefern zwei unabhängige Löslichkeitskurven in Triphenylmethan; die Löslichkeit der gelben (S_λ) nimmt in diesem Lösungsmittel mit steigender Temperatur zu, die der braunen (S_μ) nimmt ab. Der Ausdehnungskoeffizient von S_λ nimmt zwischen 154 und 160° stark ab, der von S_μ steigt oberhalb 160° rasch an. Der von Frankenheim angegebene Umwandlungspunkt (250—260°) ist dilatometrisch nicht erkennbar. Der Punkt geringster Aus-

dehnung wird, wenn man Triphenylmethan im Schwefel auflöst, stark verschoben und zwar um 2,8° bei 1 Proz. Die Existenz zweier teilweise ineinander mischbarer flüssiger Schwefelmodifikationen ist durch die Versuche sichergestellt.

G. J.

---

22. *P. Nicolardot. Die braune Modifikation des kolloidalen Eisensesquioxyds* (Bull. soc. chim. 33/34, S. 186—191. 1905). — Es wird die Frage aufgeworfen, warum Eisensesquioxyd, dessen kristallisierte Salze ungefärbt sind, den verschiedensten Beobachtern nach in so verschiedenen Farben wie gelb, braun, rot etc. auftritt. Von Wyrouboff und Verneuil wurde zuerst die Vermutung ausgesprochen, daß es sich hier um verschiedene Kondensationsprodukte des Sesquioxyds handle. Da wegen des kolloidalen Charakters des Stoffes Molekulargewichtsbestimmungen auf Grund des Raoultschen Gesetzes keinen Aufschluß geben können, so sucht der Verf. auf Grund chemischer Analysen der Frage näher zu treten. Vor allem wird die nach der Methode von Béchamp dargestellte braune Modifikation untersucht; dieser und ähnliche Stoffe entstehen tatsächlich dadurch, daß mehrere Moleküle des Sesquioxyds sich zusammenschließen; dabei wird Säure, im vorliegenden Falle Salzsäure, frei, und mit dieser vereinigt sich das Kondensationsprodukt des Sesquioxyds zu ätherartigen kolloidalen Verbindungen.

G. J.

---

23. *C. Paal und C. Koch. Über kolloidales Selen* (Chem. Ber. 38, S. 526—534. 1905). — Schon früher haben die Verf. (Chem. Ber. 35, S. 2135 u. 2224. 1902) (vgl. Beibl. 27, S. 727) verschiedene Metalle in kolloidalem Zustand erhalten können mit Hilfe von protalbin- oder lysalbinsaurem Natrium; man erhält auf diese Weise sogar die festen Hydrosole; dieselben bestehen nicht aus reinem Metall, sondern stellen Adsorptionsverbindungen des kolloidalen Metalls mit den Eiweißspaltprodukten dar. Auf ähnliche Weise soll jetzt Selen gewonnen werden. Bringt man eine Lösung von seleniger Säure zusammen mit einer solchen von protalbinsaurem oder lysalbinsaurem Natrium, so tritt, selbst auf Zusatz von Hydrazinhydrat, keine Reduktion zu Metall ein; dieselbe erfolgt erst auf Zusatz von Salzsäure, wobei sich unter Aufschäumen Stick-

stoff entwickelt. Die Flüssigkeit färbt sich rot; nach weiterem Säurezusatz fallen Flocken aus; dieselben sind Adsorptionsverbindungen von kolloidalem Selen mit freier Protalbin- oder Lysalbinsäure; in Wasser ist das Präparat unlöslich, dagegen löslich in ätzenden und kohlensauren Alkalien. Durch Eindampfen erhält man dann die Hydrosole in festem, beständigem und wasserlöslichem Zustande. Man kann dabei ziemlich hohen Prozentgehalt an Selen erreichen. An Stelle von Hydrazinhydrat läßt sich auch jedes Salz des Hydroxylamins verwenden. Die Verf. machen genaue Angaben über die verschiedenen, nach obigem sich ergebenden Darstellungsweisen.

G. J.

---

24. ***C. Paal und C. Koch.*** *Über die braune und blaue Modifikation des kolloidalen Tellurs* (Chem. Ber. 38, S. 534 546. 1905). — In ganz ähnlicher Weise wie beim Selen lassen sich auch beim Tellur Hydrosole darstellen, die Adsorptionsverbindungen sind aus kolloidalem Metall mit Protalbinsäure oder Lysalbinsäure; auch hier lassen sich Hydrazinhydrat und Hydroxylamin als Reduktionsmittel verwenden. Die Reduktion von Tellursäure geht in alkalischer Lösung leicht und glatt vor sich und liefert in allen Fällen die braune Modifikation des kolloidalen Tellurs. Tellurdioxyd läßt sich durch Hydrazinhydrat in neutraler oder alkalischer Lösung reduzieren, aber ziemlich schwierig; es bildet sich zuerst die braune Modifikation, die dann nach längerem Kochen allmählich in die blaue übergeht. Die auftretenden Zwischenfarben entsprechen einer Mischung beider Modifikationen. Über Einzelheiten der Darstellungsweise der verschiedenen Präparate sind die genauen Angaben der Verf. zu befragen. G. J.

---

25. ***C. Paal und C. Amberger.*** *Über kolloidale Metalle der Platingruppe II* (Chem. Ber. 38, S. 1398—1405. 1905). — Behandelt man eine Lösung, welche protalbinsaures Natrium, Palladiumchlorür und überschüssige Natronlauge enthält, in der Wärme mit gasförmigem Wasserstoff, so bildet sich eine kolloidale Flüssigkeit von Palladium mit protalbinsaurem Natrium. Kolloidalen Palladiumwasserstoff enthalten die Präparate nicht; derselbe, falls er sich vorübergehend bildet, zersetzt sich zu

leicht wieder. Im Vakuumexsikkator lassen sich die Flüssigkeiten eindampfen. Man erhält so feste Hydrosole, welche, ohne ihren Charakter zu verändern, eine längere Erhitzung auf 100° vertragen. Die Verf. erhitzen nun die Präparate im Wasserstoffstrom auf 60, 100 und 110° und gelangen so zu dem kolloidalen Palladiumwasserstoff. Es wird eine Wasserstoffaufnahme bis zu dem annähernd der Formel Pd_3H entsprechenden Gehalt erzielt. Das kolloidale Palladiumwasserstoffpräparat wirkt ebenso wie der gewöhnliche reine Palladiumwasserstoff stark reduzierend. An der Luft ist es verhältnismäßig beständig, erwärmt sich jedenfalls nicht, was wohl der schützenden Wirkung des organischen Bestandteils zuzuschreiben ist. Mit der Zeit tritt langsame Oxydation ein. G. J.

---

26. ***C. Paal und C. Amberger.*** *Über die Aktivierung des Wasserstoffs durch kolloidales Palladium* (Chem. Ber. 38, S. 1406—1409. 1905). — Wie aus vorstehender Mitteilung ersichtlich, bildet sich festes Palladiumwasserstoffhydrosol leicht aus kolloidalen festen Palladiumpräparaten; behandelt man nun flüssige kolloidale Palladiumpräparate mit Wasserstoff, so wird sich allerdings sich bildender Palladiumwasserstoff schnell zersetzen, sich aber doch nachweisen lassen durch seine Reduktionswirkung, wenn man einen zu reduzierenden Stoff gleich der Lösung zusetzt. Als solchen verwenden die Verf. Nitrobenzol das in den Lösungen ihrer Palladiumpräparate bei Behandlung mit Wasserstoff in Anilin übergeht. Durch Bestimmung der entstehenden Anilinmengen ergibt sich, wieviel Wasserstoff durch die vorhandene Palladiummenge „aktiviert“, d. h. zur Reduktion verwendet wird. Bei steigender Konzentration von Palladiumpräparat wächst die aktivierte Wasserstoffmenge nicht proportional, sondern sehr viel langsamer. Palladiumschwarz oder Palladiumgel als Suspension angewandt sind nicht imstande, in dieser Weise Wasserstoff zu aktivieren. Man erhält mit ihnen bei Nitrobenzolzusatz überhaupt kein Anilin. G. J.

---

27. ***A. Gutbier und G. Hofmeier.*** *Über kolloidale Metalle der Platinreihe I* (J. f. prakt. Chem. 71, S. 358—365. 1905). — Die von einem der Verf. mittels Hydrazinsulfat als

Reduktionsmittel dargestellten kolloidalen Metalllösungen zeigen geringe Beständigkeit. Es soll versucht werden die Beständigkeit zu erhöhen durch Anwendung eines suspendierenden Mediums von größerer Viskosität; als solche erweisen sich wässerige Lösungen von Gummiarabikum als geeignet. Bringt man eine Lösung von Platinchlorid (1:1000) mit einer Gummilösung (1:100) und einigen Tropfen einer verdünnten Lösung von Hydrazinsulfat zusammen, so tritt schon bei gewöhnlicher Temperatur nach kurzer Zeit unter Braunfärbung Reduktion ein. Die kolloidale Lösung fällt auch beim Kochen nicht aus. Nach der Dialyse ist sie äußerst beständig. Im Vakuumexsikator über Schwefelsäure eingedampft, gibt sie festes Hydrosol, das sich in warmem Wasser leicht wieder löst. Elektrolyte fällen die Lösungen aus, Licht ist ohne Wirkung. Analytische Bestimmungen zeigen, daß das Platin tatsächlich als Metall und nicht etwa als Hydroxyd in den Lösungen enthalten ist. Bei Palladium sind die mit Hydrazinsulfat gewonnenen wässerigen Kolloidlösungen noch weit unbeständiger; auch hier hilft ein Zusatz von Gummi. Die Lösungen verhalten sich vollständig gleich wie die des Platins. Auch kolloidale stahlblau–grau gefärbte Lösungen von Iridium lassen sich auf die gleiche Weise herstellen. Die beschriebenen Hydrosole besitzen Wasserstoffsuperoxyd gegenüber dieselben katalytischen Eigenschaften wie die Bredigschen Flüssigkeiten. G. J.

---

28. *A. Gutbier und G. Hofmeier. Weitere Beiträge zur Kenntnis anorganischer Kolloide* (ZS. f. anorg. Chem. 44, S. 225—228. 1905). — Die Verf. beschäftigen sich mit der Darstellung der Hydrosole von Wismut, Kupfer und Quecksilber. Wismuthydrosol mit Hilfe von Hydrazinhydrat zu gewinnen, gelingt nicht; dagegen leistet unterphosphorige Säure gute Dienste; da indes die Lösungen fast unmittelbar ausfallen unter Abscheidung metallischen Wismuts, so muß noch Gummi zugesetzt werden. Verdünnte Gummilösung wird mit wenigen Tropfen unterphosphoriger Säure versetzt und dann das gleiche Volum Wismutchloridlösung zugefügt. Es entsteht beim Erwärmen braungefärbte kolloidale Wismutlösung, die indes merkwürdigerweise beim Abkühlen völlig klar wird und dabei ihren kolloidalen Charakter verliert; es scheint das kolloidale

Wismut dabei durch Luft oxydiert und von der vorhandenen Salzsäure gelöst zu werden. Da auch noch durch Dialyse nicht ganz zu entfernende unterphosphorige Säure zugegen ist, so tritt bei nochmaligem Erwärmen wieder Hydrosolbildung ein.

Zur Darstellung von Kupferhydrosol läßt sich Hydrazinhydrat gut verwenden; auch hier ist Gummizusatz notwendig; bei Abschluß von Luft lassen sich die im auffallenden Lichte kupferbraunen, im durchfallenden blaugefärbten Lösungen gut halten. Zutritt von Luft bewirkt Oxydation.

Quecksilberhydrosol kann selbst unter Anwendung von Gummi als Schutzkolloid nur vorübergehend gewonnen werden; auch wässerige Lösungen von Nesslers Reagens zu reduzieren gelingt nicht. G. J.

---

29. *A. Gutbier und G. Hofmeier. Zur Kenntnis des kolloidalen Silbers* (ZS. f. anorg. Chem. 45, S. 77—80. 1905). — Vermischt man reine Silbernitratlösung (1 : 1000) mit Gummilösung (1 : 100), setzt wechselnde Mengen Wasser dazu und reduziert die ganze Lösung mit verdünntem Hydrazinsulfat (1 : 2000), so zeigen die entstehenden kolloidalen Silberflüssigkeiten ganz verschiedene Färbungen, je nach den zugesetzten Wassermengen; es hängt diese Erscheinung wohl zusammen mit der zuerst von Blake vermuteten Existenz von vier verschiedenen allotropen Silbermodifikationen. An Stelle des Hydrazinsulfats Ameisensäure oder Wasserstoffsuperoxyd zu verwenden ist nicht möglich.

Reduziert man ammoniakalische Silberlösung mit Phenylhydrazin, so erhält man ein Hydrosol, das im auffallenden Licht schwarz, im durchfallenden dunkelgrün gefärbt ist; vermutlich treten hier gleichzeitig zwei Modifikationen, das „blaue" und das „gelbe" Silber auf. Auch Reduktion mit unterphosphoriger Säure führt zu eigentümlichen Farbenerscheinungen. G. J.

---

30. *J. Donau. Über eine rote, mittels Kohlenoxyd erhaltene kolloidale Goldlösung* (Wien. Ber. 114, S. 79—84. 1905). — Leitet man in Lösungen von Goldsalzen Kohlenoxyd ein, so färben sich dieselben purpurrot, indem sich dabei kolloidale

Goldlösungen bilden. Bei der Herstellung seiner Lösungen geht der Verf. von Goldchlorid aus. Bei genügend langer Einwirkung des Kohlenoxyds gelingt es, den gesamten Goldgehalt in den kolloidalen Zustand überzuführen. Die Goldkonzentration betrug 0,02—0,05 Proz. Gold. Die Lösungen sind äußerst haltbar, solange Elektrolyte ferngehalten werden. Die vorhandene Salzsäure kann durch Dialyse teilweise, jedoch nicht vollständig entfernt werden. Tierkohle entfärbt die Lösungen falls man ihnen nicht vorher ein Schutzkolloid zusetzt. Baryumsulfat wirkt ähnlich. Auch manche andere Substanzen, wie Porzellanpulver, amorphe Kieselsäure etc., rufen Entfärbung hervor; Elektrolyte wirken ausfällend, Schutzkolloide verhindern die Ausfällung. Man sieht, daß die neuen Lösungen fast genau die gleichen Eigenschaften besitzen wie die Zsigmondyschen Goldlösungen. Unterschiede sind folgende: Durch Essigsäure oder Ferrozyankali tritt nicht wie bei Zsigmondy Schwarzfärbung ein; Auftreten von Schimmelpilzen konnte nicht beobachtet werden; Durchschicken eines elektrischen Stromes veranlaßt keine Goldausfällung am positiven Pol.

Die Empfindlichkeit der Goldsalzlösung gegen Kohlenoxyd ist ungeheuer groß; Durchleiten von 1 Liter Luft, dem 1 ccm CO beigemengt ist, veranlaßt noch Rotfärbung. G. J.

---

31. ***R. Ruer.*** *Über die Bindung des Chlors in den kolloidalen Lösungen der Metallhydroxyde* (ZS. f. anorg. Chem. **43**, S. 85—93. 1905). — Hantsch und Desch beobachteten (Lieb. Ann. **323**, S. 28), daß kolloidales Ferrihydroxyd, wenn man es bis zum Verschwinden der Chlorreaktion dialysiert, doch noch stark chlorhaltig ist. Erst nach Erhitzen mit Salpetersäure läßt sich das Chlor durch Silbernitrat fällen. Es wird in genannter Arbeit vermutet, daß das Chlor in Form von komplexer Ferrichlorwasserstoffsäure in dem Kolloid vorhanden ist. Der Verf. hat ähnliche Beobachtungen gemacht an kolloidalen Lösungen von Zirkonhydroxyd; kommt aber auf Grund seiner Versuche zu der Ansicht, daß das Chlor hier keinesfalls in komplexer Form in den Kolloiden enthalten ist; es liegt vielmehr als Salzsäure, Chlorid oder Oxychlorid vor. Kommt nun Silbernitrat hinzu, so bildet sich Chlorsilber in kolloidaler Form und dieses wird durch eine schützende Wirkung des kolloidalen

Zirkon bez. Eisenhydroxyds am Ausfallen verhindert. Dafür, daß ein an und für sich unbeständiges Kolloid durch ein beständiges kolloidal in Lösung gehalten wird, finden sich in der Literatur viele Beispiele. G. J.

---

32. **M. Russenberger.** *Die Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen und deren Anwendung auf kolloidale Lösungen* (Arch. de Genève 19, S. 302—304. 1905). — Mit Hilfe der etwas modifizierten ultramikroskopischen Anordnung von Cotton und Mouton (Beibl. 27, S. 1080) untersucht der Verf. kolloidale Lösungen. Bringt man die Mischung eines positiven und eines negativen Kolloids unter das Mikroskop, so tritt nur eine teilweise Agglomeration der verschieden geladenen Teilchen ein, woraus geschlossen wird, daß auch die Ladung des die Teilchen einschließenden Lösungsmittels, oder seiner Ionen, hier eine Rolle spielt. Auch über die Größe kolloidaler Teilchen gibt das Ultramikroskop Auskunft; sie scheinen von der Größenordnung einer Lichtwellenlänge zu sein, dem entspräche auch, daß manche kolloidale Partikel in Lösung von Farbenringen umgeben erscheinen. G. J.

---

33. **R. Vogel.** *Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für anorganische Chemie der Universität Göttingen. VII. Über Gold–Bleilegierungen* (ZS. f. anorg. Chem. 45, S. 11—23. 1905). — Um die Frage nach der eventuellen Existenz chemischer Verbindungen von Blei und Gold zu beantworten, werden die thermischen Erscheinungen beim Kristallisieren verschieden zusammengesetzter Legierungen verfolgt. Es werden Legierungen mit von 10 zu 10 Proz. steigendem Bleigehalt untersucht; Beginn partieller Kristallisation wird sich durch einen Knick in der Abkühlungskurve, der Beginn totaler Kristallisation durch einen Haltepunkt bemerklich machen. Der Winkel jenes Knicks und die Zeitdauer des Haltepunktes lassen sich dabei als Kriterium für die auskristallisierende Menge verwenden. Bei den Versuchen werden jeweils 20 g Legierung in einem doppelwandigen hessischen Tiegel auf dem Gebläse geschmolzen und dabei die Metalloberfläche zur Verhütung von Oxydation mit gepulverter Holzkohle bedeckt. Die Analyse des gesamten durch die Versuche gewonnenen Zustandsdiagramms

läßt uns die Existenz zweier Verbindungen mit den Formeln Au_2Pb und $AuPb_2$ erkennen. G. J.

---

34. ***M. Levin.*** *Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für anorganische Chemie der Universität Göttingen. VIII. Über Gold–Thalliumlegierungen* (ZS. f. anorg. Chem. 45, S. 31—38. 1905). — In ähnlicher Weise wie von Vogel für Gold–Bleilegierungen (vgl. vorstehendes Referat) wird jetzt auch für Goldthalliumlegierungen durch Beobachtung der Abkühlungskurven verschieden zusammengesetzter Legierungen das gesamte Schmelzdiagramm festgestellt. Daraus ist zu ersehen, daß keine Verbindung der beiden Metalle existiert; die mikroskopische Untersuchung der verschiedenen Schliffe läßt das Gleiche erkennen; eine Abweichung zeigt sich nur bei der Legierung mit einem Goldgehalt von 25 Proz., indem hier infolge Unterkühlungserscheinungen sich ebenso Gold wie Thallium primär ausscheiden können. Das Thallium besitzt zwei Umwandlungspunkte bei 180° und 225°, kann also in drei verschiedenen Modifikationen auftreten. G. J.

---

35. ***F. Mylius und R. Dietz.*** *Über das Chlorzink. Studien über die Löslichkeit der Salze. XIV.* (Chem. Ber. 38, S. 921—923. 1905). — Die Arbeit ist eine Erweiterung der früher von Dietz (Chem. Ber. 32, S. 90. 1899; Beibl. 23, S. 224) über die Löslichkeit des Chlorzinks angestellten Untersuchungen. Die ausführliche Mitteilung soll in der Zeitschrift für anorganische Chemie erfolgen. Die Verf. geben jetzt nur folgende Zusammenstellung ihrer Resultate: „1. Das Zinkchlorid kann aus wässerigen Lösungen kristallisiert erhalten werden als wasserfreies Salz und in hydratischen Formen mit $1—1^1/_2—2^1/_2—3$ und 4 Mol. Wasser. 2. Die Existenz eines kristallisierten Dihydrats konnte nicht bestätigt werden. 3. Die Löslichkeitskurven der beobachteten sechs Salzmodifikationen führen zu Schnittpunkten. Die Übergänge sind also sämtlich reversibel im Gegensatz zu der früheren Auffassung über das Monohydrat. 4. Das 3-Hydrat und das $2^1/_2$-Hydrat zeigen rückläufige Kurven, bei welchen anhydrisches Chlorzink als Lösungsmittel gelten kann. 5. 52 proz. Chlorzinklösung läßt sich bis −62° (dem kryohydratischen Punkt) abkühlen, ohne zu erstarren. 6. 75,5 proz. Lösung

bildet eine bei 0° schmelzende eutektische Mischung. 7. Bei starker Abkühlung konzentrierter Salzlösungen führt die Zunahme der Viskosität zu der Bildung glasartiger spröder Massen. 8. Die mannigfachen Übersättigungserscheinungen stellen das Zinkchlorid dem von Roozeboom studierten Eisenchlorid an die Seite; wie bei diesem sind neben den stabilen auch mehrfache labile Gleichgewichtszustände herstellbar; bei 0° gelang es, sieben verschiedene Systeme nachzuweisen, für welche die gesättigten Lösungen zwischen 81 und 67,5 Proz. im Salzgehalt schwanken. 9. Der für 0° darstellbare Einfluß des Kristallwassers auf die Löslichkeit des Chlorzinks ergibt bei zunehmendem Wassergehalt des Bodenkörpers: a) eine Abnahme in der Konzentration der gesättigten Lösungen, b) eine starke Zunahme der Massenlöslichkeit der Kristalle, bezogen auf die Gewichtseinheit des hinzutretenden Wassers, c) eine regelmäßige Verringerung des Überschusses vom Lösungswasser über das Kristallwasser. G. J.

---

36. ***H. Cantoni* und *D. Diotalevi*. *Über die Löslichkeit einiger bernsteinsaurer Metalle und Erden*** (Bull. soc. chim. (3) 33/34, S. 27—36. 1905). — Die zur Untersuchung herangezogenen Salze werden von den Verf. selbst dargestellt; es sind dies: Bernsteinsaures-Baryum, -Strontium, -Calcium, -Kupfer und -Blei. Die Löslichkeit wird nicht von beiden Seiten des Gleichgewichts aus bestimmt, sondern das Salz mit dem Wasser bei der Versuchstemperatur bis zum Gleichgewicht gerührt. Löslichkeitsversuche sind ausgeführt bei 10, 21, 33, 40 und 50°. Die Verf. vergleichen ihre Resultate mit den schon bekannten Löslichkeiten der entsprechenden oxalsauren und malonsauren Salze; aus dem gesamten Material ziehen sie den Schluß, daß die Löslichkeiten dieser Salze und vor allem deren Veränderung mit der Temperatur durch Assoziation der gelösten Salzmoleküle mit Wassermolekülen zu erklären sind. G. J.

---

37. ***J. Boguski*. *Über die Löslichkeit von Schwefel in Benzylchlorid und einige Eigenschaften dieser Lösungen*** (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, S. 92—99. 1905). — Bis 106,2° steigt die Löslichkeit von S in C_7H_7Cl, bei dieser Temperatur

bilden sich zwei Schichten: eine obere mit wenig S, und eine untere mit viel S. Je höher über 106,2° erhitzt wird, um so mehr Schwefel häuft sich in der oberen Schicht an, wobei die untere an S ärmer wird. Bei 134,2° geben beide Flüssigkeiten eine Emulsion und bei 136° sind die Flüssigkeiten unbeschränkt mischbar. F. D.

---

38. *G. A. Hulett. Die Beeinflussung der Löslichkeit von Gips durch die Größe der Teilchen und durch die verschiedenen kristallographischen Flächen* (J. Amer. chem. soc. 27, S. 49—56. 1905). — Die bedeutende Veränderlichkeit der Löslichkeit, speziell der des Gipses, ist aus den eingehenden früheren Arbeiten des Verf. bekannt. Es frägt sich nun, wie sich diese Erscheinung erklären läßt. Bringt man in eine normal gesättigte Gipslösung feines Gipspulver hinein, so wird die Oberflächenenergie der Lösung geändert; es berechnet sich, daß die Vermehrung der Oberfläche der Lösung um 1 qcm etwa 80 Erg erfordern würde; beim Hineinbringen von 1 ccm Gipspulver, bestehend aus Partikelchen von etwa 1 μ Seitenlänge, würde dann die Oberflächenenergie der Lösung um etwa $4,8 \times 10^{-7}$ Erg, also um mehr als eine Kalorie, vermehrt werden, was zur Erklärung der zwischen feinem Gipspulver und ebenen Flächen beobachteten Löslichkeitsunterschiede von etwa 20 Proz. ausreichen dürfte.

Es könnte auch hier ein verschiedenes Verhalten der einzelnen Kristallflächen zur Erklärung herangezogen werden. Wenn z. B. bei feinem Pulver eine Art von Kristallflächen vorherrschen würde und dieselbe größere Löslichkeit besäße, so ließen sich hierdurch auch die Erscheinungen erklären. Tatsächlich besitzen ja die verschiedenen Kristallflächen verschiedene Auflösungsgeschwindigkeiten, was indes auf die Löslichkeiten Schlüsse zu ziehen nicht erlaubt. Der Verf. stellt sehr feine Löslichkeitsmessungen an, indem er Lösungen, die mit Gipsplatten, an denen eine Art Kristallflächen vorherrscht, gesättigt sind, zusammenbringt mit Kristallen, bei denen andere Flächen vorherrschen. Bei monatelangem Stehen ändert sich die durch Leitfähigkeit beobachtete Löslichkeit nicht, so daß also geschlossen werden muß, daß die Löslichkeitsunterschiede zwischen feinem und grobem Pulver nicht auf verschiedene

Löslichkeit einzelner Kristallflächen, sondern auf Änderung der Oberflächenenergie zurückzuführen sind.

Weitere Betrachtungen beschäftigen sich damit, auf welche Weise am besten beim Gips von beiden Seiten, aus über- und aus untersättigter Lösung, das wahre Lösungsgleichgewicht erreicht wird. G. J.

---

39. ***J. Bronn.*** *Verflüssigtes Ammoniak als Lösungsmittel* (252 S. Berlin, J. Springer, 1905). — Vorliegendes Buch enthält folgende Kapitel: 1. Physikalische Eigenschaften des verflüssigten Ammoniaks. Versendung und Prüfung desselben, Versuchstechnik. 2. Verflüssigende Wirkung des Ammoniakgases und die Absorption des Ammoniaks durch verschiedene Körper. 3. Verflüssigtes Ammoniak als Lösungsmittel für Metalle und andere Körper. 4. Metallammonium- und Metallamidverbindungen. 5. Verflüssigtes Ammoniak als Lösungsmittel. 6. Umsetzungen im verflüssigten Ammoniak. 7. Physikalisch-chemische Untersuchungen mit verflüssigtem Ammoniak. — Weiter findet man eine Reihe von Tabellen über das Verhalten der verschiedensten Stoffe in flüssigem Ammoniak, ferner ein sehr ausführliches Sach- und Namenregister.

Es ist erstaunlich wie ein so spezielles Gebiet zu so umfangreicher Arbeit Veranlassung geben kann; der Verf. hat es verstanden wohl alles, was auf diesem Gebiet bekannt ist, mit besonderer Sorgfalt übersichtlich zusammenzustellen. Wohl jeder, der sich über flüssiges Ammoniak zu orientieren wünscht, wird alles Wissenswerte im vorliegenden Buche leicht finden können. Die Arbeit ist um so mehr zu begrüßen, als die Verwendung und wissenschaftliche Untersuchung des verflüssigten Ammoniaks als Lösungsmittel noch weit ausgedehnt werden wird. G. J.

---

40. ***E. Rimbach.*** *Über Löslichkeit und Zersetzlichkeit von Doppelsalzen in Wasser. IV* (Chem. Ber. 38, S. 1553—1564. 1905). — In ähnlicher Weise wie der Verf. früher das Verhalten von Kadmiumdoppelchloriden gegen Wasser behandelt hat (Chem. Ber. 30, S. 3073. 1897; 35, S. 1298. 1902; Beibl. 28, S. 758) werden jetzt Kadmiumalkalibromide und -jodide untersucht. Bei den Bromiden kommen zwei Typen

vor, die Monosalze $CdBr_2.RBr$ und die Tetrasalze $CdBr_2.4RBr$; die Jodide zeigen ganz anderen Bau.

Das Kadmiummonokaliumbromid hat die Formel

$$CdBr_2.KBr + H_2O$$

und kristallisiert nicht wie v. Hauer angibt mit $^1/_2$ H_2O. Aus Löslichkeitsbestimmungen zwischen 0,4° und 112,5° geht hervor, daß es in diesem Gebiet von Wasser nicht zersetzt wird, sich also nicht im Umwandlungsintervall befindet. Kadmiummonoammoniumbromid kristallisiert wasserfrei und befindet sich ebenfalls zwischen 1° und 110°, dem untersuchten Gebiet, nicht im Umwandlungsintervall. Das Kadmiummonorubidiumbromid ist wasserfrei und zwischen 0° und 107° außerhalb des Umwandlungsintervalls. Die früher für die Kadmiumdoppelchloride aufgestellte Regel, daß der Temperaturkoeffizient der Löslichkeit der Doppelverbindung größer ist als der der einzelnen Komponenten, wird auch hier bei obigen Verbindungen bestätigt gefunden. Dabei sind neue Löslichkeitsbestimmungen an Rubidiumbromid ausgeführt worden.

Das Kadmiumtetraammoniumbromid wird durch Auskristallisieren aus wässeriger Lösung von bestimmter Zusammensetzung gewonnen; es befindet sich zwischen 0° und 123,5° der Siedegrenze der gesättigten Lösung im Umwandlungsintervall; dabei reichert sich die Lösung an Kadmiumbromid an und die beiden festen Phasen des Bodenkörpers sind das Tetrasalz und Ammoniumbromid; daraus geht hervor, daß man das Salz durch Kristallisation nur aus wässeriger Lösung, die einen gewissen Überschuß an Kadmiumbromid enthält, gewinnen kann.

Das Kadmiumtetrakaliumbromid befindet sich bei gewöhnlicher Temperatur, ja sogar jedenfalls bis zu 160° in seinem Umwandlungsintervall; es zerfällt mit Wasser in Kadmiumbromid und Kaliumbromid und läßt sich nicht durch Kristallisation gewinnen. Das Kadmiumtetrarubidiumbromid kristallisiert leicht aus verschiedentlich zusammengesetzten Lösungen aus; zwischen 0° bis 108° liegt es außerhalb des Umwandlungsintervalls. Die Kadmiumalkalidoppeljodide treten in zwei Formen auf, einmal den Monosalzen und dann den kristallwasserhaltigen Salzen der Form $CdJ_2.2RJ + 2H_2O$; die

letzteren Salze sind leicht löslich und stark hygroskopisch. Von beiden Reihen wurden das Kalium- und Ammoniumsalz dargestellt und untersucht. G. J.

---

41. ***E. Rimbach.*** *Über Löslichkeit und Zersetzlichkeit von Doppelsalzen im Wasser. V* (Chem. Ber. 38, S. 1564—1572. 1905). — Früher hatte der Verf. an verschiedenen Uranyldoppelsalzen folgende Beobachtung gemacht: Die Doppelsalze befanden sich im Umwandlungsintervall, wurden also durch Wasser zersetzt; sie ließen sich also nur aus inkongruent gesättigten Lösungen, d. h. aus solchen, die eine bestimmte Komponente des Doppelsalzes im Überschuß enthielten, auskristallisieren. Da zeigte sich nun, daß man das Doppelsalz nicht zersetzende, der inkongruenten Lösung demnach gleichwertige Lösungen erhielt, wenn statt der überschüssigen Komponente andere Stoffe, z. B. Chlorwasserstoff oder irgendwelche Metallsalze zugesetzt werden. Zur Prüfung dieser Frage wird jetzt zunächst das zwischen 4° und 109° im Umwandlungsintervall sich befindende Kadmiumtetrakaliumchlorid, $CdCl_2 . 4 KCl$, untersucht. Durch Wasser wird es zersetzt entsprechend der Gleichung:

$$CdCl_2 . 4\,KCl \rightleftarrows CdCl_2 . KCl + 3\,KCl.$$

Die inkongruent gesättigte Lösung muß also Chlorkalium im Überschuß enthalten. Durch Kristallisationsversuche ergibt sich nun aber, daß das Doppelsalz auch von Salzsäurelösungen verschiedener Konzentration, ferner von Lithium-, Calcium- und Magnesiumchloridlösungen nicht zersetzt wird und aus diesen auskristallisiert werden kann; die Salzsäure und jene Chloride übernehmen also hier die Rolle des Chlorkaliumüberschusses. Weitere Versuche beschäftigen sich dann mit den Minimalkonzentrationen der verschiedenen Salze, die notwendig sind, um die Zersetzung durch Wasser gerade noch zu verhindern. Ähnliche Versuche sind noch angestellt mit Kadmiumtetraammoniumchlorid, Kadmiumtetrarubidiumchlorid und Kadmiumtetraammoniumbromid. Weiter zeigt sich dann noch am Uranyldikaliumsulfat, daß hier ein zugesetzter Überschuß von Schwefelsäure die Wasserzersetzlichkeit nicht verhindert. G. J.

---

42. ***F. Cameron* und *B. Brown*.** *Die Löslichkeit von Calciumsulfat in Lösungen anderer Salze* (J. phys. Chem. **9**, S. 210—215. 1905). — Calciumsulfat wird aufgelöst in Lösungen von Ammoniumchlorid, dessen Konzentration von 10,8—375,3 g im Liter variiert. Mit steigender Konzentration an letzteren nimmt die Löslichkeit des Calciumsulfats zuerst zu, erreicht bei 210 g NH_4Cl ein Maximum mit 10,9 g $CaSO_4$ und fällt dann ab. In Lösungen von Ammoniumnitrat sind die Verhältnisse ähnlich, nur verläuft die ganze Kurve weit flacher. Das Maximum liegt hier bei 750 g NH_4NO_3 im Liter und 12,2 g $CaSO_4$. Weitere Löslichkeitsbestimmungen in gesättigten Lösungen anderer Salze enthält folgende Tabelle:

Salz	g Salz in 1 l gesättigter Lösung	g $CaSO_4$ in 1 l
$NaCl$	318,3	5,52
$NaNO_3$	668,4	7,16
Na_2SO_4	254,6	2,58
$MgCl_2$	476,5	1,09
$Mg(NO_3)_2$	615,1	15,26
NH_4Cl	375,3	7,38
NH_4NO_3	—	7,55

Auffällig ist der bedeutende Unterschied bei Magnesiumchlorid und Magnesiumnitrat. In gesättigten Lösungen von Calciumnitrat und Calciumchlorid konnte eine Auflösung von Calciumsulfat nicht beobachtet werden. G. J.

---

43. ***F. W. Küster* und *G. Dahmer*.** *Beitrag zur Löslichkeit von Baryumsulfat* (ZS. f. anorg. Chem. **43**, S. 348—349. 1905). — Da in einigen wässerigen Flüssigkeiten, z. B. erhitzten Chromoxydsalzlösungen, hineingebrachte Sulfate durch Baryumsalze nicht nachweisbar sind, war anzunehmen, daß sich Baryumsulfat in diesen lösen würde. In der Tat löste sich in konzentrierten Chromchloridlösungen bei mehrtägigem Erhitzen 40—450 mal soviel Baryumsulfat wie in reinem Wasser. J. B.

---

44. ***K. Hüttner*.** *Über die in Mineralien gelösten Gase* (ZS. f. anorg. Chem. **43**, S. 8—13. 1905). — Das Vorkommen einer Reihe von Gasen in den verschiedensten Mineralien ist seit länger bekannt, doch ließ sich die Frage noch nicht mit Sicherheit entscheiden, ob, wie z. B. Tilden betont, die Gase

als solche im Mineral gelöst vorhanden sind, oder ob nach einer besonders von Gautier vertretenen Ansicht die beim Erhitzen aus den Mineralien entweichenden Gase hierbei erst durch chemische Reaktionen entstehen. Der Verf. erhitzt eine große Anzahl fein gepulverter Mineralien auf 800° und analysiert die entweichenden Gase. Wasserstoff entsteht dabei offenbar durch Einwirkung von Oxydulsalzen auf Wasser, Kohlenoxyd aus Reduktion von Kohlensäure durch Wasserstoff. Kohlenoxyd ist keinesfalls als solches im Mineral vorhanden. Kohlenwasserstoffe wurden nicht gefunden.

Ferner wird umgekehrt durch Erhitzen ausgeglühter Mineralien in verschiedenen Gasströmen nachgewiesen, daß dieselben jetzt imstande sind Gase wieder zu absorbieren. Auch aus diesen Versuchen ist zu ersehen, daß ein Gehalt an Kohlenoxyd aus Reduktion von Kohlensäure durch Wasserstoff entsteht.

G. J.

---

45. ***P. Mueller.*** *Ein Vorlesungsversuch über gegensätzliche Löslichkeitsbeeinflussung* (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 3. 1905). — Besser als Wasser und Äther eignen sich Wasser und i-Butylalkohol zur Demonstration des Falles, daß die Temperatur die Löslichkeit einer Flüssigkeit *A* in einer Flüssigkeit *B* entgegengesetzt beeinflußt als die Löslichkeit von *B* in *A*. Beim Abkühlen trübt sich die Schicht, die aus der Lösung von Wasser in Butylalkohol besteht, beim Erwärmen die Lösung von Butylalkohol in Wasser. E. Br.

---

46. ***G. Bruni und A. Callegari.*** *Über das Gefrieren von Lösungen in dimorphen Lösungsmitteln* (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 481—489. 1904). — Der theoretische Inhalt vorliegender Arbeit läßt sich im Referat nur kurz andeuten; die Verf. behandeln den Fall, daß der gelöste Körper mit den beiden Modifikationen des Lösungsmittels keine festen Lösungen bildet; die Tensionskurven der beiden festen Körper bleiben dann unverändert und nur die der Flüssigkeit wird erniedrigt. Stellt man sich die Tensionskurven zusammen, so sieht man, daß im Falle der Enantiotropie der beiden Formen des Lösungsmittels, beim Auflösen eines Stoffes der Gefrierpunkt der stabilen Form stärker erniedrigt wird als der der labilen; bei Monotropie

liegen die Verhältnisse umgekehrt und es ist deshalb dies Verhalten ein Mittel, um die Art der Dimorphie zu erkennen. Die Verf. wiederholen die Versuche von Beckmann am Methylenjodid und weisen für diesen Stoff Enantiotropie der bei gewöhnlicher Temperatur auftretenden beiden Formen nach. Dagegen zeigen Versuche mit o-Nitrobenzaldehyd ein Beispiel für Monotropie; bei dieser Gelegenheit werden am letztgenannten Stoff auch Versuche über seine Kristallisationsgeschwindigkeit angestellt.

G. J.

---

47. ***A. Saposhnikow.*** *Kristallisation von Zinn und Zink durch Elektrolyse ihrer Salze* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, S. 153—156. 1905). — Um Zinn, sowie auch andere Metalle derart kristallinisch zu erhalten, daß sie unter dem Mikroskop betrachtet werden konnten, wurde folgender Weg eingeschlagen. In einer horizontalen photographischen Kuvette liegt auf zwei Glasstäben eine reine Glasplatte, an deren beide Enden (10—15 cm voneinander entfernt) die beiden Elektroden — eine Kupferkathode und eine Zinnanode — angelegt sind. In die Kuvette kommt eine Lösung von Zinnchlorür, als Elektrizitätsquelle dienen zwei Akkumulatoren. Von der Stelle, wo die Kathode die Glasplatte berührt, beginnt das Zinn in Form eines strahligen Netzes mit einer Menge seitlicher, normal auf der Hauptrichtung stehender Ausläufer, sich abzuscheiden.

Zink wurde aus Zinkchlorid und Zinksulfatlösung abgeschieden. Bis jetzt ist es dem Verf. nicht gelungen, andere Metalle nach dieser Methode zu kristallisieren. F. D.

---

48. ***A. Nold.*** *Grundlagen einer neuen Theorie der Kristallstruktur* (ZS. f. Krist. 40, S. 13—48, 433—474. 1905). — Unter der Annahme, daß die Lage der als Punkte gedachten Bausteine der kristallographischen Punktsysteme eine Folge der zwischen denselben wirkenden Kräfte ist, liegt der Theorie über den Baustein selbst folgende Voraussetzung zugrunde:

„Wir denken uns den Baustein als Kugel und auf deren Oberfläche acht — wegen der Einteilung des Raumes in acht Oktanten — gleichwertige Punkte, in denen die Anziehungskraft am stärksten sich äußert. Die Lage dieser acht Punkte ist damit bestimmt als in den Eckpunkten des in die Kugel

eingelegten Hexaeders; die Richtung der wirkenden Kräfte, die Verbindungslinien des Mittelpunktes mit den Eckpunkten des Hexaeders, ist dadurch festgelegt. Die Bindung zweier Bausteine wird bewerkstelligt durch Absättigen zweier entgegengesetzt gerichteter Kräfte nach den Prinzipien der Mechanik der Kräfte. Diese Absättigung ist am vollständigsten, wenn die Mittelpunkte zweier gebundener Bausteine mit dem gemeinsamen Berührungspunkte in eine Gerade fallen. Berücksichtigen wir nicht die Intensität der Kräfte, dargestellt durch die Größe einer Strecke, so werden wir auch nicht die Frage über den wirklichen Abstand der Mittelpunkte zweier benachbarter Bausteine zu untersuchen haben. Praktisch erscheint dann der Baustein als Hexaeder, die Richtung der wirkenden Kräfte sind die Körperdiagonalen. Die Bindung zweier solcher Hexaeder wird durch Anlagerung derselben bewerkstelligt, derart, daß der gemeinsame Eckpunkt mit den Mittelpunkten in eine Gerade fällt.

Unter dieser Voraussetzung ist aber der Aufbau der kristallographischen Punktsysteme nur dann möglich, wenn nach einer bestimmten Anzahl Anlagerungen von Bausteinen eine Kraftrichtung der ersten mit einer des letzten Bausteins sich deckt. Die Voraussetzung der Richtung und der Gleichwertigkeit der Kräfte bedingt diese Forderung, Es entsteht daher die Frage: Unter welchen Bedingungen fällt eine Kraftrichtung des ersten mit einer des letzten Bausteins zusammen, oder, da dadurch eine in sich geschlossene gebrochene Linie, d. h. ein Ring, entsteht: Unter welchen Bedingungen lassen sich unter obiger Voraussetzung Ringe schließen, und welche Eigentümlichkeiten zeigen dieselben.“

Die mathematische Lösung dieser Aufgabe bildet den Gegenstand der zwei Abhandlungen.

Die Betrachtung wird zuerst ganz allgemein durchgeführt und dann die Entwickelung auf die spezielle Voraussetzung über den Baustein übertragen; derselbe erscheint als Hexaeder, dessen Körperdiagonalen die Kraftrichtungen sind; letztere schließen die Winkel 109° 28′ 14″ und 70° 31′ 46″ ($\cos = -\frac{1}{3}$ und $+\frac{1}{3}$) ein. Es werden betrachtet: I. jene Arten von Ringen, in denen der eine oder der andere Winkel vorkommt, oder nur die Differenz der beiden Winkel 38° 56′ 28″, und diese

Ringe werden *homogene* Ringe genannt; II. jene, in denen Winkel von 109° 28′ 14″ und 70° 31′ 46″, oder endlich die Differenz aus diesen beiden Winkeln, nämlich 38° 56′ 28″, zusammen vorkommen, und diese Ringe werden *heterogene* Ringe genannt.

Der Verf. beschreibt, wie man sich die mathematisch gewonnenen Resultate durch Modelle anschaulich vor Augen führen kann; in zwei beigegebenen Tabellen sind die am meisten charakteristischen Ringe abgebildet. K. St.

Wärmelehre.

49. ***A. Herlitzka.*** *Über eine neue Methode graphischer Temperaturregistrierung* (Rend. R. Acc. dei Linc. **13**, S. 447—452. 1904). — Es wird ein Apparat beschrieben, der es gestattet, die Temperaturschwankungen z. B. eines Wasserbades graphisch zu registrieren. Derselbe besteht aus einem Luftthermometer für konstanten Druck und veränderliches Volum, verbunden mit einem Teil des von Mosso (Atti di Torino **11**, 1875) erfundenen Pletismographen. Die Wirkungsweise ist annähernd folgende: In dem zu benutzenden Temperaturbad befindet sich ein Glasgefäß, von dem eine Röhrenleitung nach außen führt; das Glasgefäß ist bis zu bestimmter Marke mit Luft gefüllt, die Röhre mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit; das Ende derselben taucht in ein Reagenzglas, das die gleiche Flüssigkeit enthält; dies Reagenzglas ist durch ein Gegengewicht tariert und an diesem Gegengewicht ist die Schreibfeder angebracht. Dehnt sich die Luft in der Glaskugel infolge Temperaturerhöhung aus, so geht aus der Röhre Flüssigkeit in das Reagenzglas, dieses sinkt und hebt damit die Schreibfeder etc. Da die Ausschläge der Feder nicht ganz proportional den Temperaturänderungen sind, so ist eine Eichung mit einem Thermometer notwendig. Der Verf. betrachtet dann noch den Einfluß des Barometerdrucks auf den Apparat; um schließlich die störende Wirkung des Dampfdrucks des Wassers, welches als Sperrflüssigkeit dient, zu vermeiden, wird noch eine etwas modifizierte Form, bei der Quecksilber als Abschluß dient, angegeben. G. J.

50. ***H. Kamerlingh-Onnes.*** *Die Bedeutung genauer Messungen bei sehr niedrigen Temperaturen* (Comm. phys. Lab. Leiden, Suppl. No. 9, S. 1—30. 1904). — Vorliegende Arbeit, ein Auszug aus der Rektoratsrede, gehalten am 329. Jahrestag der Leidener Universität, fängt an mit einer Übersicht über die geschichtliche Entwickelung der Verflüssigung der Gase und der Erhaltung niedriger Temperaturen. Dann wird ein Überblick gegeben über das, was schon von den Zustandsgleichungen der Gase und Flüssigkeiten bekannt ist, wobei besonders das van der Waalssche Gesetz korrespondierender Zustände als leitender Gesichtspunkt ins Auge gefaßt ist. Es schließt sich hieran ein Hinweis auf die Probleme die in der Zukunft, besonders von den kryogenen Laboratorien, in Angriff genommen werden müssen. Keesom.

---

51. ***H. M. Randall.*** *Der Ausdehnungskoeffizient des Nickels bei dessen kritischer Temperatur* (Phys. Rev. 20, S. 85—88. 1905). — Die Messungen, welche mit dem Pulfrichschen Interferenzapparat erfolgten, zeigten — wenigstens für das benutzte Nickelstück — in dem Intervall von 280 bis 370° keine Abweichung der Wärmeausdehnung vom gleichmäßigen Verlauf, wie solche nach anderen Beobachtern zu erwarten war. Falls tatsächlich Abweichungen bestehen, dürften sie in einem höher liegenden Intervall — etwa bei 400° — auftreten. Fch.

---

52. ***Ch. Ed. Guillaume.*** *Les applications des aciers au nickel avec un appendice sur la théorie des aciers au nickel* (215 S. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — Eine zusammenfassende Bearbeitung einer Reihe früherer Veröffentlichungen des Verf. über die Theorie und Eigenschaften der Nickelstähle und über die ausgedehnten Anwendungen. Da die einzelnen Arbeiten schon in den Beibl. 25, S. 320 u. 1047; 27, S. 389, 715, 814; 28, S. 342 besprochen worden sind, kann ich mich darauf beschränken, einiges aus dem Inhaltsverzeichnis des Buches anzugeben. I. Teil: Reversible Eigenschaften der Nickelstähle. II. Teil: Längennormalmaße. III. Teil: Anwendungen bei der Chronometrie. IV. Teil: Verschiedene Anwendungen (Kap. XII. Anwendung der Verbindungen mit

geringer Dilatation. Kap. XIII. Anwendung der Verbindungen mit bestimmter Dilatation. Kap. XIV. Verbindungen mit unveränderlichem Elastizitätsmodul). Anhang: Theorie der Nickelstähle. S. V.

---

53. *E. Grimsehl. Ein Wasserdilatometer* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 92—93. 1905). — Um nachzuweisen, daß das Wasser bei 4° C. seine größte Dichte hat, benutzt der Verf. eine Kochflasche mit dreifach durchbohrtem Gummistopfen. Durch die eine Durchbohrung ist das Thermometer gesteckt, durch die mittlere Durchbohrung ein längeres Glasrohr (in dem sich das freie Ende des in der Kochflasche enthaltenen Flüssigkeitsvolumens bewegt), durch die dritte Durchbohrung eine enge, mit einem Hahn versehene Kapillare, die sich am unteren Ende zu einem glockenförmig-zylindrischen kalibrierten Gefäße von 3 ccm Inhalt erweitert. Zunächst wird die vollständig mit Wasser gefüllte Flasche mit dem Gummistopfen verschlossen (bei geschlossenem Hahn der Kapillare). Dadurch steigt in dem mittleren (Indikator) Rohre das Wasser. Der Hahn wird dann so lange geöffnet, bis die die Kapillare und ihre Erweiterung füllende Luft nur noch ein Volumen v_2 besitzt, das sich bei gegebenem Volum v_1 der Flasche aus der Gleichung $v_2\,\alpha_2 = v_1\,\alpha_1$ berechnen läßt, wo α_2 der Ausdehnungskoeffizient der Luft, α_1 der kubische Ausdehnungskoeffizient des betreffenden Glases ist; dann ist bei Temperaturänderungen die Volumänderung der Flasche gleich derjenigen der Luftblase. (Bei der Verwendung einer Kochflasche von 350 ccm Inhalt ergibt sich, daß die eingeschlossene Luftblase ein Volumen von 2 ccm haben mußte.) Die Abkühlung des Gefäßes ist langsam vorzunehmen, damit das Glasgefäß dieselbe Temperatur hat, wie das Wasser im Innern. A. D.

---

54. *A. W. Witkowski. Wärmeausdehnung von komprimiertem Wasserstoff* (Rep. Brit. Ass. 74, S. 431—432. 1904). — Es werden für den Volumkoeffizienten des Wasserstoffs bei konstanter Temperatur Tabellen und Kurven gegeben, die ein Temperaturintervall von — 190° bis + 100° und ein Druckintervall von 1 bis 60 Atmosphären umfassen. W. Sch.

---

55. ***H. Moissan.*** *Volumzunahme einer mit Kohlenstoff im elektrischen Ofen gesättigten Schmelze beim Erstarren* (C. R. **140**, S. 185—192. 1905). — Wird geschmolzenes Eisen an der Luft abgekühlt, so erstarrt zunächst die Kruste; solange diese in Rotglut sich befindet, ist sie geschmeidig und kann dem beim Erstarren des inneren Teiles durch Volumenänderungen verursachten Drucke nachgeben. Wird die Schmelze in Wasser geworfen, so erstarrt die Oberfläche sofort zu einer festen Kruste und im Innern können beim Festwerden des übrigen Teiles sehr hohe Drucke entstehen. Nur in letzterem Falle, und zwar nur im Zentrum des Metallblockes, hatte der Verf. aus kohlenstoffhaltiger Eisenschmelze Diamanten erhalten, so daß er als wesentliche Bedingung für die Herstellung von Diamanten hohen Druck bezeichnete. Dieser kann jedoch nur dann entstehen, wenn beim Festwerden eine Volumzunahme stattfindet.

Die verschiedenen Untersuchungen über die Volumenänderung des Eisens beim Schmelzpunkt haben zu einander widersprechenden Resultaten geführt. Reines Eisen, welches im elektrischen Ofen in einem Magnesiatiegel geschmolzen war, zeigte beim Abkühlen an der Luft eine Aushöhlung in der Oberfläche. Wurde kohlenstoffhaltiges Eisen im Graphittiegel geschmolzen, so wurde beim Erstarren des inneren Teiles die zunächst festgewordene Oberfläche durchbrochen und flüssiges Metall herausgedrückt. Da sich im Innern nur eine Gasblase, deren Volum ca. $^1/_{50}$ des herausgedrückten Metalles betrug, befand, kann dieser Druck nur durch Volumenzunahme beim Erstarren verursacht sein, reines Eisen oder Eisen mit geringem Kohlenstoffgehalt verringert daher sein Volumen beim Erstarren, kohlenstoffhaltiges vergrößert es. J. B.

---

56. ***A. Hess.*** *Methode zur Bestimmung der Volumänderung beim Schmelzen* (Phys. ZS. 6, S. 186—188. 1905; Diss. Erlangen. 1905). — Der zu untersuchende Körper befindet sich in einem Becher und ist an einem Drahte hängend in eine hochsiedende indifferente Flüssigkeit als Bad eingetaucht. Letztere ist in einen elektrischen Ofen eingebaut. Mit einer Jolyschen Federwage wird der wechselnde Auftrieb des Körpers bei kontinuierlicher langsamer Erwärmung von einer Temperatur unterhalb

bis zu einer Temperatur oberhalb seines Schmelzpunktes bestimmt. Die Temperatur wird thermoelektrisch, die Verlängerung der Spirale der Federwage mit Spiegel und Skala gemessen. — Phosphor zeigt beim Schmelzen eine Volumvergrößerung von 3,4 Proz.; Stearinsäure eine solche von 6,7 Proz. Fch.

---

57. ***Ch. H. Burgess* und *A. Holt jun.*** *Einige physikalische Eigenschaften von Natriumboraten, mit einer neuen und rasch arbeitenden Methode zur Bestimmung von Schmelzpunkten* (Chem. News **90**, S. 284—286 u. 296—298. 1904). — Ein dünner Platindraht ist zwischen zwei dickeren Drahtstücken in einer Glasröhre mit seitlichem nach unten gekehrtem Ansatz ausgespannt. In der Mitte kann ein dünnes mit einem kleinen Gewicht passend beschwertes Platindrähtchen durch einen Tropfen des zu untersuchenden Materials so befestigt werden, daß es in den Ansatz hinabreicht. Durch den zuerst genannten Draht wird ein elektrischer Strom geschickt und im Augenblick des Abschmelzens Strom und Spannung und so die Temperatur gemessen. — In Natriumboraten bilden sich bei stundenlangem Erhitzen bis zur Zähflüssigkeit Kristalle. Die Neigung hierzu wechselt mit dem Gehalt an Na_2O. Der Schmelzpunkt der Kristalle ist höher — bis zu 200° — als der des Boraxglases, aus dem sie sich abscheiden. Die chemische Zusammensetzung von Glas und Kristall ist nur verschieden, wenn der Gehalt an B_2O_3 höher ist als der Formel $Na_2O . 4 B_2O_3$ entspricht. — Die Gläser dürften hiernach als unterkühlte Kristalle anzusehen sein. Fch.

---

58. ***H. Jahn.*** *Über die Erniedrigung des Gefrierpunktes in den verdünnten Auflösungen stark dissoziierter Elektrolyte* (ZS. f. phys. Chem. **50**, S. 129—168. 1905). — Im Anschluß an seine früheren Untersuchungen über Dissoziationsgrad und -gleichgewicht stark dissoziierter Elektrolyte bestimmt der Verf. in einem im wesentlichen dem Apparat von Hausrath nachgebauten Gefrierapparat, jedoch mittels Thermometerablesung die Gefrierpunkte von Lösungen von LiCl, NaCl, KCl, CsCl, NaBr, KBr in Konzentrationen zwischen 0,3—0,025 normal. Die unter Annahme der Gültigkeit der Gasgesetze berechneten

Ionenkonzentrationen stimmen sehr nahe überein mit den aus Leitfähigkeitsmessungen gefundenen. Bei Anwendung des Massenwirkungsgesetzes in der gewöhnlichen Form ergibt sich durchaus keine Konstante, die ihr entsprechende Größe ändert sich vielmehr in dem erwähnten Intervall um etwa das Fünffache. Mit Hilfe der vom Verf. entwickelten erweiterten Formel für die Gefrierpunktserniedrigung werden dann die Ionenkonzentrationen berechnet; sie ergeben für verdünnte Lösungen schon nach der gewöhnlichen Dissoziationsisotherme, für konzentrierte nach der erweiterten eine recht angenäherte Konstanz. Diese Ionenkonzentrationen setzt ferner der Verf. in die von ihm erweiterte Nernstsche Formel ein und findet eine gute Übereinstimmung mit den Resultaten früher von ihm ausgeführter Messungen entsprechender Konzentrationsketten. Die Konstanten, welche der Wechselwirkung zwischen Ionen und undissoziierten Molekülen, sowie zwischen den Ionen untereinander Rechnung tragen, haben für die verschiedenen Salze verschiedene Werte, sie wachsen in der Reihenfolge CsCl, KCl, NaCl, LiCl. Da auch die aus der Leitfähigkeit berechneten Ionenkonzentrationen nicht richtig sein können, so folgt eine Abhängigkeit der Ionenbeweglichkeit von der Konzentration, welche berechnet wird. Immerhin muß es jedoch als eine sehr auffallende und wohl kaum rein zufällige Tatsache konstatiert werden, daß die aus den Leitfähigkeiten unter Annahme konstanter Beweglichkeit resultierenden Ionenkonzentrationen zu sehr nahe denselben falschen Werten führen, wie die unter Voraussetzung der Gültigkeit der Gasgesetze aus den Gefrierpunkten berechneten. F. K.

---

59. ***M. Lespieau.*** *Kryoskopische Studien an Cyanwasserstoffsäure* (C. R. 140, S. 855—957. 1905). — Nach den Ansichten von Nernst und Thomson muß man bei Cyanwasserstoffsäure entsprechend der größeren Dielektrizitätskonstante auch ein stärkeres Dissoziationsvermögen als bei Wasser erwarten. Der Verf. stellt zur Untersuchung dieser Verhältnisse Gefrierpunktsmessungen an, wobei er Alkohol, Chloroform, Benzol, Wasser, Trichloressigsäure, Schwefelsäure, Kaliumjodid und Kaliumnitrat in flüssiger Cyanwasserstoffsäure auflöst. Die Gefrierpunktskonstante der Blausäure liegt zwischen 19 und 20.

Ebenso wie Alkohol, Chloroform, Benzol und Wasser zeigen auch Trichloressigsäure und Schwefelsäure so gut wie keine Spaltung in Ionen bei Konzentrationen, bei denen sie in Wasser sehr stark gespalten sind. Es steht dies im Einklang mit Messungen von Kahlenberg, der solche Lösungen als sehr schlechte Leiter für Elektrizität erkannte. Die beiden untersuchten Kalisalze dagegen ergeben eine fast doppelt so große Gefrierpunktserniedrigung wie die anderen Stoffe, was auf eine fast vollständige Dissoziation schließen läßt. G. J.

---

60. ***E. P. Perman* und *J. H. Davies.*** *Die Bestimmung der Dampfspannung durch einen Strom von Luftblasen* (Chem. News 91, S. 227. 1905). — Durch Versuche wird nachgewiesen, daß die früher beschriebene Methode (Beibl. 28, S. 95) weder durch vorherige Übersättigung der Luft mit Wasserdampf, noch durch Staub oder elektrische Ladungen in der Luft falsche Resultate gibt. Fch.

---

61. ***Alfr. Gebhardt.*** *Über den Dampfdruck von Quecksilber und Natrium* (Diss. 30 S. Erlangen 1904). — Die Messungen wurden in der Art ausgeführt, daß die betreffenden Substanzen in ein passendes Siedegefäß eingeführt und die Temperaturen gemessen wurden, bei denen für verschiedene Drucke Sieden erfolgte. Wegen zahlreicher experimenteller Einzelheiten sei auf das Original verwiesen. Die graphische Interpolation auf Temperaturen von 10 zu 10° ergab folgende Zahlen:

Quecksilber				Natrium			
t	*p*	*t*	*p*	*t*	*p*	*t*	*p*
130°	1,1 mm	230°	44,9 mm	380°	1,2 mm	480°	6,1 mm
140	1,8	240	58,5	390	1,3	490	7,2
150	2,8	250	77,0	400	1,4	500	8,6
160	4,3	260	100,0	410	1,7	510	10,3
170	6,3	270	120,0	420	2,0	520	12,4
180	9,2	280	158,5	430	2,4	530	15,0
190	13,0	290	199,5	440	2,9	540	18,5
200	17,7	300	249,0	450	3,4	550	23,0
210	24,0	310	309,0	460	4,2	560	33,2
220	33,4			470	5,1	570	80,0

Fch.

---

62. **C. Zenghelis.** *Über die Verdampfung fester Körper bei gewöhnlicher Temperatur* (ZS. f. phys. Chem. **50**, S. 219—224. 1904). — Es gelingt dem Verf., die Verdampfung sämtlicher untersuchten Körper, meist Metalloxyde, bei gewöhnlicher Temperatur nachzuweisen, indem er in einem geschlossenen Gefäß über der Substanz Silberblätter aufhängt. Diese zeigen spätestens nach einigen Wochen Farbänderungen, Gewichtszunahme und nachweisbaren Gehalt an der verdampften Substanz. Das Silber bildet, soweit sich's um Oxyde handelt, Legierungen mit deren Metall (selbst bei ZnO!), denn die Sublimation wird durch Anwesenheit von Wasserstoff oder reduzierenden Dämpfen beschleunigt; ferner durch Feuchtigkeit und Druckverminderung. Auf Grund dieser Beobachtungen schließt sich der Verf. der Ansicht an, daß die Emanation der Radiumverbindungen nichts anderes als ihr Dampf ist.

E. Br.

63. **F. Krafft und L. Merz.** *Über das Sieden von Schwefel, Selen und Tellur im Vakuum des Kathodenlichtes* (Chem. Ber. 36, S. 4344—4350. 1903). — Die Siedepunkte liegen bei 0 mm Druck

			Differenz
von Schwefel	bei etwa	140°	
			170°
„ Selen	„ „	310	
			168°
„ Tellur	„ „	478	

Fch.

64. **S. Young.** *Über die Siedepunkte homologer Verbindungen* (Phil. Mag. 9, S. 1—19. 1905). — Die Differenz Δ zwischen den Siedepunkten zweier aufeinander folgender Glieder homologer Reihen, also die Erhöhung des Siedepunkts durch Zufügung einer CH_2-Gruppe, wird als Funktion allein der absoluten Temperatur betrachtet und zwar durch die aus den gesättigten Kohlenwasserstoffen abgeleitete Formel

$$\Delta = \frac{145}{T^{0,0148}\sqrt{T}}$$

ausgedrückt. Dadurch lassen sich, wie der Verf. zeigt, die Siedepunkte der meisten bisher untersuchten Substanzen (Kohlenwasserstoffe, ihre Halogenderivate, Äther etc.), die nicht zur Assoziation ihrer Moleküle neigen, gut darstellen. E. Br.

65. *P. Bogdan. Der Einfluß von Nichtelektrolyten auf die Dampfspannung von in einem Lösungsmittel gelöster Essigsäure. II* (Ann. scient. Jassy 3, S. 35—77. 1904). — Ohne weitere Beziehung auf das im ersten Teil (Beibl. 28, S. 761) behandelte Spezialproblem des Titels wird der alte Versuch wieder aufgenommen, den osmotischen Druck und die mit ihm zusammenhängenden Erscheinungen durch chemische Verbindung des gelösten Stoffes mit dem Lösungsmittel zu erklären. Die Theorie nimmt auch auf Doppel- und mehrfache Moleküle des Lösungsmittels Rücksicht; ihr ganzer Aufbau ist in sich konsequent und mit den Tatsachen im Einklang, nur wird übersehen, daß auf eine halbdurchlässige Wand nur derjenige Stoff (im stationären Zustand) einen Druck ausüben kann, der *nicht* durchgelassen wird. Damit ist dem Versuch des Verf. die Berechtigung natürlich nicht abgesprochen, spezielle Eigenschaften der Lösungen wie die im ersten Teil behandelten, die durch die Thermodynamik allein noch nicht bestimmt sind, durch seine Hypothese zu erklären. E. Br.

66—68. *I. L. Rügheimer. Bestimmung des Molekulargewichts unter Benutzung hochsiedender Lösungsmittel* (Lieb. Ann. 339, S. 297—310. 1905). — *II. L. Rügheimer und E. Rudolfi. Das Molekulargewicht der Metallchloride* (Ebenda, S. 311—349). — *III. Dieselben. Das Molekulargewicht des Wismutphosphats* (Ebenda, S. 349—350). — Die erstgenannte Arbeit enthält die genaue Beschreibung des zu den Messungen in II benutzten Instrumentariums. Das Prinzip der Messung ist die durch Lösen eines festen Körpers in einem Lösungsmittel entstehende Dampfdruckerniedrigung zu ermitteln und daraus nach dem Raoultschen Gesetz das Molekulargewicht zu berechnen. Es ist hierzu nötig der Dampfdruck des reinen Lösungsmittels bei zwei nicht zu weit voneinander entfernt liegenden Temperaturen und die Siedetemperatur der Lösung bei einem dieser beiden Drucke. Die Temperaturmessung erfolgt an einem Luftthermometer. Nähere Einzelheiten über die ganze Anordnung können hier nicht gebracht werden und sind im Original einzusehen.

In II sind die Molekulargewichte einer großen Anzahl von Metallchloriden (Li-, Na-, K-, Rb-, Cs-, Ca-, Sr-, Ba-,

Zn-, Cd-, Cu-, Ag- und Pb-Chloride, Cu-, Mn-, Fe-, Co-, Pd- und Pt-Chlorür) in siedendem Wismutchlorid (447°) gemessen und zwar mindestens bei zwei verschiedenen Konzentrationen. Ausnahmslos sind die gefundenen Molekulargewichte den einfachsten Formeln entsprechend, die untersuchten 17 Chloride enthalten also alle nur *ein* Metallatom in der Molekel. Wismutphosphat ist in Wismutchlorid nur sehr wenig löslich; der in III für das Molekulargewicht gefundene Wert kann deshalb nur eine geringe Genauigkeit beanspruchen, führt aber auch zur Annahme einer einfachen Molekel. Fch.

---

69. ***H. Alt.*** *Über die Verdampfungswärme des flüssigen Sauerstoffs und flüssigen Stickstoffs* (Physik. ZS. 6, S. 346—349. 1905). — Die Messungen erfolgten in der Weise, daß die durch elektrische Heizung verdampfte Flüssigkeitsmenge an der Wage in einem allseitig abgeschlossenen Raum, der die Konstanthaltung des Druckes zwischen etwa 40 mm und Atmosphärendruck ermöglichte, bestimmt wurde. Eine ins Einzelne gehende Beschreibung der Versuche soll noch erfolgen. Bei 760 mm beträgt die Verdampfungswärme des Sauerstoffs 50,97 cal, des Stickstoffs 47,65 cal. Fch.

---

70. ***H. Erdmann.*** *Einige neue Vorlesungsversuche* (Chem. Ber. 37, S. 4739—4744. 1904). — 1. Es wird beschrieben, wie man gefahrlose Vorlesungsversuche mit *flüssigem Ozon* machen kann. In einem Siemensschen Rohr ozonisierter Sauerstoff wird durch ein in flüssige Luft getauchtes Gefäß von bestimmter weithalsiger Form geleitet. Darin kondensiert sich eine blaue, etwa 10 proz. Lösung von Ozon in flüssigem Sauerstoff, die sich einige Tage lang in flüssiger Luft aufbewahren läßt. Reines flüssiges Ozon kann man daraus in Form eines schwarzblauen Leidenfrostschen Tropfens erhalten, der ohne Verpuffung verdampft. Reiner Ozondampf ist äußerst reaktionsfähig; ein mit ihm gefülltes (zur Sicherheit sehr dünnwandiges) Reagensglas wird bei Annäherung eines mit Terpentinöl befeuchteten Holzspans unter starker Detonation zertrümmert. 2. Es wird ein Vorlesungsverfahren zur Darstellung von flüssigem und festem Stickstoff angegeben. E. Br.

---

71. ***B. M. Clarke.*** *Bestimmung einiger Mischungswärmen* (Physik. ZS. 6, S. 154—159. 1905). — Mit dem Eiskalorimeter wurden die Mischungswärmen folgender Stoffe bestimmt: 1. Äthylalkohol | Wasser; 2. Anilin | Xylol; 3. Propylalkohol | Wasser; 4. Chloroform | Äther; 5. Xylol | Amylalkohol; 6. Chloroform | Xylol; 7. Alkohol | Amyläther; bei 2. und 3. wurden auch die spezifischen Gewichte ermittelt. Hier sowie bei den anderweitig bekannten Äthylalkohol–Wassergemischen zeigt sich ein gewisser Parallelismus in den Kurven für die Wärmetönung und die Volumkontraktion, während sonst zuweilen einer starken Wärmetönung eine sehr geringe Volumkontraktion gegenübersteht. Fch.

---

72. ***K. Schaposchnikow.*** *Eine empirische Beziehung zwischen den Dichten je zweier Flüssigkeiten* (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 542—546. 1905). — Vergleicht man die Dichten δ und δ' zweier Flüssigkeiten, die unter dem Drucke der eigenen gesättigten Dämpfe stehen, bei Temperaturen, die um die gleiche Anzahl von Graden von der zugehörigen kritischen Temperatur entfernt sind, so ergibt sich die Beziehung $\delta = n . \delta' + b$, wo n und b Konstanten des betreffenden Flüssigkeitspaares sind. Die Geltung dieser Beziehung wird an folgenden Paaren nachgewiesen; Benzol–Zinntetrachlorid; Heptan–Fluorbenzol; Pentan–Heptan; Pentan–Alkohol; Pentan–Kohlensäure. Die Abweichungen zwischen berechneten und beobachteten Werten gehen höchstens bis in einige Einheiten der dritten Dezimale der Dichte. An: Pentan–Kohlensäure und Pentan–Heptan wird nachgewiesen, daß die Beziehung auch für die Dichten der gesättigten Dämpfe gilt. — Da die Dichten von Flüssigkeiten, die unter dem Druck der eigenen Dämpfe stehen, durch die Temperatur eindeutig bestimmt sind, läßt sich aus der vorstehenden Beziehung die weitere Beziehung ableiten:

$$\frac{\delta + a}{\delta_x + a} = \varphi\left(\frac{T + c}{T_x + c}\right),$$

worin $a = b / n$, δ_x die kritische Dichte, T_x die kritische Temperatur und $c = T - T' = T_x - T_x' =$ der Differenz der kritischen Temperaturen zweier Flüssigkeiten ist. Die Funktion φ bleibt für alle Körper dieselbe. Fch.

---

73. ***H. Birven.*** *Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie* (128 S. ℳ 2.80. Stuttgart u. Berlin, F. Grub, 1905). — Den Inhalt des Büchleins bildet eine gedrängte, elementare Darlegung der Thermodynamik der Gase und Dämpfe sowie deren Anwendung in der Theorie der Dampfmaschine und der Kältemaschinen. Wenn das Büchlein auch in bezug auf die grundlegenden Definitionen und Darlegungen manche Ungenauigkeit aufweist (vgl. z. B. die Definition der Entropie S. 50), so dürfte dasselbe doch manchem vor dem Examen stehenden, mit lückenhaften Kollegienheften versehenen Polytechniker einen Dienst leisten. A. E.

---

74. ***K. Walther und M. Röttinger.*** *Technische Wärmelehre (Thermodynamik)* (144 S. geb. ℳ 0.80. Leipzig, Göschen, 1905). — Dieses empfehlenswerte Büchlein enthält in drei Abschnitten (I. Die Wärme eine Energieform, II. Die Lehre von den permanenten Gasen, III. Die Lehre von den Dämpfen) in knapper übersichtlicher und klarer Darstellung die wichtigsten Sätze der technischen Wärmelehre. Dem Titel entsprechend wird das Hauptgewicht auf die praktische Anwendung der Thermodynamik gelegt; die zahlreichen numerischen Beispiele sind zum Verständnis der Formeln und Tabellen sehr nützlich.

Im ersten Abschnitt handelt es sich um die Darstellung des ersten Hauptsatzes; es werden die verschiedenen Arten der Zustandsänderung einzeln an der Hand der graphischen Darstellung durchgesprochen. Es folgt dann im zweiten Abschnitt die Diskusion der Zustandsgleichung der Gase und der Zustandsänderungen, in die die Besprechung der verschiedenen spezifischen Wärmen eingeschaltet ist. Die Behandlung der Kreisprozesse, speziell des Carnotschen führt auf den Begriff der Entropie und den II. Hauptsatz, woran sich eine eingehende Vergleichung des Druck-Volumen- und des Temperatur-Entropie-Diagramms anschließt. Der dritte Abschnitt handelt hauptsächlich von den gesättigten Dämpfen, einige Seiten sind dem Verhalten der überhitzten Dämpfe, eine kurze Schlußbemerkung der Verflüssigung der Gase gewidmet. Hervorzuheben ist bei der Behandlung dieses Abschnittes die Bevorzugung der graphischen Darstellung, welche die zum Teil komplizierten Be-

griffe recht anschaulich macht. Es werden die Sätze über die Grenzkurven (Clapeyron), die Begriffe der Flüssigkeits- und Verdampfungswärme auseinandergesetzt, die Werte der Entropie und der spezifischen Wärme gesättigter Dämpfe rechnerisch und graphisch eingeführt. Die Verhältnisse bei Wasserdampf dienen als Beispiele. Es folgt die Besprechung der verschiedenen Arten von technisch wichtigen Zustandsänderungen gesättigter Dämpfe mit Benutzung des Druck-Volumen- wie auch des Temperatur-Entropie-Diagramms. Der Darstellung der Eigenschaften des überhitzten Wasserdampfes ist die Zeunersche Zustandsgleichung zugrunde gelegt. S. V.

---

75. **A. Jacobs.** *Das Verhältnis k der beiden spezifischen Wärmen* c_p / c_v *von Ozon* (46 S. Inaug.-Diss. Marburg, 1904). — Mit Hilfe der Methode der Kundtschen Staubfiguren wurde der Wert k von verschiedenen Gemischen aus Sauerstoff und Ozon von bekanntem Mischungsverhältnis bestimmt. Der Wert k für reines Ozon wurde durch eine näher begründete Extrapolationsformel zu 1,29 gefunden, welche besagt, daß für ein Gemisch die Größe $1/(k-1)$ eine lineare Funktion der Dichte des Gemisches ist. Da zwecks der Extrapolation die durch andere Untersuchungen zwar begründete Annahme gemacht werden mußte, daß Ozon dreiatomig sei, so spricht der Verf. mit Recht nur von einer durch seine Bestimmung der Größe k erreichten Bekräftigung dieser Anschauung, nicht von einem Beweis für die Richtigkeit.

Als Tonquelle wurde eine eigens zu dem Zwecke konstruierte Glasröhrenpfeife verwandt.

Merkwürdigerweise fehlt unter den ausführlich besprochenen Fehlerquellen und Korrektionen die Berücksichtigung der Temperatur, wenigstens wird an keiner Stelle etwas über diesen nicht zu vernachlässigenden Einfluß auf die Schallgeschwindigkeit bez. die Wellenlänge angegeben. S. V.

---

76. **V. Fischer.** *Eine Analogie zur Thermodynamik* (ZS. f. Math. u. Phys. 51, S. 426—431. 1905). — Im Gegensatz zu seiner früheren Veröffentlichung (Beibl. 26, S. 468) nimmt der Verf. als Elemente der Körper nicht mehr Wirbelringe, sondern sogenannte Wirbelkugeln an; durch diese Annahme verändern

sich die Zahlenwerte einiger in der Theorie auftretender Konstanten; im besonderen ergibt sich das Verhältnis der spezifischen Wärmen:

$$k = \frac{5}{6n} + 1,$$

wenn n die Anzahl der Atome im Molekül bezeichnet. Der Verf. zeigt an vielen Beispielen, daß diese Formel in der Erfahrung bestätigt wird. A. K.

---

77. **M. Ponsot.** *Die Wärmezufuhr bei einer Gleichgewichtsänderung eines kapillaren Systems* (C. R. **140**, S. 1176—1179. 1905). — Der Verf. untersucht die Grundlagen der thermodynamischen Theorie der Kapillarität und findet in denselben eine nicht exakt richtige Voraussetzung; über die Größenordnung der Ungenauigkeiten, welche aus dieser Voraussetzung erwachsen, ist nichts gesagt. A. E.

---

78. **G. Jäger.** *Zur kinetischen Theorie der Abhängigkeit der Gasdichte von den äußeren Kräften* (Wien. Ber. **113**, IIa, S. 1289—1302. 1904). — Nachdem zunächst an einem Beispiel dargetan wird, wie notwendig es ist, für eine richtige Bestimmung der Anzahl der Moleküle in der Volumeneinheit die Bedingung des molekular-ungeordneten Zustandes eines Gases nicht außer Acht zu lassen, zeigt der Verf. im folgenden in Erweiterung seiner Ausführungen in Drudes Ann. **11**, S 1071. 1903 über den gleichen Gegenstand, daß das Maxwell-Boltzmannsche Gesetz für die Verteilung der Moleküle eines Gases unter Zulassung eines beliebigen Kraftfeldes von solcher Art, daß alle vorkommenden Kräfte ein Potential besitzen, stets seine Gültigkeit behält, auch wenn man der Betrachtung so kleine Räume zugrunde legt, daß sie selbst im Vergleich zu den Entfernungen der Moleküle nicht groß sind. S. V.

---

79. **K. Bohlin.** *Über den Stoß als Fundament der Theorien des Gasdruckes und der Gravitation* (Arch. för Math. Ast. **1**, S. 522—540. 1904). — Ausgehend von der Bemerkung, daß sowohl in der kinetischen Theorie der Gase als auch in der dynamischen Theorie der Gravitation abstoßende Kräfte zwischen

den Teilchen lediglich zur Erklärung der Zusammenstöße eingeführt werden, sucht der Verf. die Einführung abstoßender Kräfte überhaupt zu vermeiden. Er versucht, den Stoß lediglich auf die Wirkung von anziehenden Kräften, zwischen den die zusammenstoßenden Körper konstituierenden Korpuskeln zurückzuführen. Er vertritt dabei den Standpunkt, daß jede Anziehungskraft aus der Stoßwirkung relativ unendlich kleiner Korpuskeln und jeder Stoß durch die Anziehung relativ unendlich kleiner Korpuskeln (kinetisch) zu erklären sei. Es werden also Korpuskeln von unendlich vielen Größenordnungen zur Darstellung der elementaren Eigenschaften der Materie eingeführt. A. E.

---

80. ***J. J. van Laar.*** ***Über einige Erscheinungen, welche bei begrenzter Mischbarkeit von zwei Flüssigkeiten, deren eine anomal, speziell Wasser ist, auftreten können*** (Versl. K. Ak. van Wet., **13**, S. 573—588. 1905; Arch. Mus. Teyl. (2) **9**, 3. Teil, S. 1—49. 1905). — Van der Waals hat in seiner „Théorie Moléculaire" (Beibl. **16**, S. 570) zuerst die Theorie der Längsfalte auf der ψ-Fläche gegeben, und widmet im letzten Kapitel des zweiten Teiles der „Kontinuität" dieser Falte noch eine besondere ausführliche Besprechung, vor allem in bezug auf die sogenannten anomalen Komponenten. In dem vorliegenden Artikel werden die verschiedenen Fälle, welche auftreten können, wenn die eine Komponente assoziierend, speziell wenn sie Wasser ist, erklärt.

Dazu wird erst die Theorie der begrenzten Mischbarkeit für binäre Gemische normaler Stoffe in Erinnerung gebracht. Aus den mathematischen Ausführungen, für welche auf das Original verwiesen sei, schließt der Verf., daß, damit die Erscheinung der begrenzten Mischbarkeit bei nicht zu niedrigen Temperaturen auftrete, die kritischen Drucke der Komponenten einen großen Unterschied zeigen müssen. Dieses ist bei der Mehrzahl der normalen Stoffe nicht der Fall, woraus sich erklären läßt, daß bei Gemischen normaler Stoffe so selten die Erscheinung begrenzter Mischbarkeit bei gewöhnlichen Temperaturen auftritt. Für Gemische von Äther und Schwefelkohlenstoff (kritische Drücke bez. 35 und 76 Atm.) wird die kritische Mischungstemperatur berechnet zu -27° C. Da für die Mehrzahl anderer Stoffpaare der Unterschied der kritischen Drucke geringer ist,

wird für diese die kritische Mischungstemperatur noch niedriger gefunden werden.

Der Sachverhalt ändert sich, wenn die eine Komponente anomal, speziell Wasser ist, und zwar hauptsächlich wegen der großen Änderung des spezifischen Volumens infolge der mit steigender Temperatur abnehmenden Assoziation. Es kann dann entweder die begrenzte Mischbarkeit bis zu viel höherer Temperatur auftreten, oder es können außer der obenerwähnten oberen kritischen Mischungstemperatur noch eine (höhere) untere Mischungstemperatur und eine zweite (noch höhere) obere kritische Mischungstemperatur auftreten (wie sich die Längsfalte transformiert, wenn sie sich mit der Querfalte vereinigt, wird hier nicht untersucht). Verschiedene in der Literatur bekannte experimentelle Beispiele werden in diesem Sinne gedeutet. Aus den bezüglichen Rechnungen schließt der Verf., daß der zuletzt erwähnte Fall (isolierte Falte) auftritt bei Gemischen von Wasser mit einem normalen Stoff, dessen kritischer Druck etwa zwischen 35 und 70 Atm. liegt (kritische Temperatur dieses Stoffes soll zwischen $^1/_2\,T_k$ und T_k für Wasser liegen). Normale Stoffe mit $p_k > 70$ Atm. können sich (bei gewöhnlicher Temperatur) in allen Verhältnissen mit Wasser mischen und solche mit $p_k < 35$ Atm. haben eine kontinuierliche Längsfalte mit einer oberen kritischen Mischungstemperatur.

Keesom.

---

81. ***J. J. van Laar.*** *Über die verschiedenen Formen und Übergänge der Grenzkurven bei begrenzter Mischbarkeit zweier Flüssigkeiten* (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 660—672. 1905). — In dieser Mitteilung werden die verschiedenen Formen, welche die kritische Kurve für Gemische zweier Stoffe annehmen kann, wenn das Gebiet begrenzter Mischbarkeit der Flüssigkeiten in das Gebiet der kritischen Zustände Flüssigkeit—Gas hineindringt, qualitativ näher ausgeführt und mit verschiedenen Diagrammen veranschaulicht.

Keesom.

---

82. ***J. J. van Laar.*** *Eine genaue Formel für den Verlauf der spinodalen Kurven und deren Faltenpunkte für alle Temperaturen für Gemische normaler Stoffe* (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 685—696. 1905). — Unter den Voraussetzungen: 1. daß die ursprüngliche van der Waalssche Zustandsgleichung,

mit a und b unabhängig von v und T, gilt; 2. daß a quadratisch, b linear mit x (dem Mischungsverhältnis) zusammenhängt; 3. daß die Berthelot-Galitzinesche Beziehung $a_{12} = \sqrt{a_1 a_2}$ gilt, wird die genaue Formel für die Gleichung der spinodalen Kurve auf der van der Waalsschen ψ-Fläche abgeleitet. Diese Gleichung gibt geometrisch dargestellt als $T = f(v, x)$ die „spinodale Fläche", der man also z. B. die Gestalt der v, x-Projektionen der spinodalen Kurven leicht entnehmen kann. Dann wird aus derselben die Gleichung der Faltenpunktskurve (Ort der Faltenpunkte auf den ψ-Flächen für verschiedene Temperaturen) abgeleitet. Die Diskussion dieser Gleichungen wird für eine spätere Abhandlung vorbehalten. Keesom.

---

83. ***J. J. van Laar.*** *Über nicht verdünnte Lösungen* (Chemisch Weekblad 2, S. 1—16. 1905). — Bekanntlich wird in der van't Hoffschen Theorie der verdünnten Lösungen ausgegangen vom osmotischen Druck. Die Richtigkeit dieses Verfahrens beruht auf dem Zusammenhange dieser Größe mit dem thermodynamischen Potentiale. Ungenau ist dagegen die Vorstellung, als ob die gelösten Moleküle sich in der Lösung bewegen würden wie die Moleküle eines Gases, und durch ihre Stöße gegen die Wand einen Druck ausübten, der den Gasgesetzen entspricht. Hier ist ein Mißverständnis: in einer isolierten Lösung (ohne halbdurchlässige Wand) bestehen keine Gasgesetze und besteht kein osmotischer Druck.

Man muß mit Vorsicht verfahren, wenn man die Theorie des osmotischen Druckes ausdehnt für nicht verdünnte Lösungen. So warnt der Verf. u. a. vor der Anwendung der van't Hoffschen Grenzgesetze auf konzentrierte Lösungen, wie z. B. Jones und Getman (Beibl. 28, S. 1096) es machten, die, um die Abweichungen, welche sich dann zeigen, zu erklären, die Bildung von Hydraten mit z. B. 100 Molekülen Hydratwasser annahmen.

Für die richtige Behandlung nicht verdünnter Lösungen soll man den osmotischen Druck aus dem thermodynamischen Potential ableiten, oder noch besser den osmotischen Druck gar nicht einführen, sondern nur das thermodynamische Potential oder die freie Energie verwenden, wie das zuerst von van der Waals in seiner Theorie binärer Gemische geschehen ist. Zur

Beleuchtung dieses Satzes wird erinnert zunächst an die Arbeiten des Verf. über die Schmelzkurven (Beibl. 27, S. 818 etc.), deren Verlauf aus den Eigenschaften des thermodynamischen Potentials erklärt werden konnte, sodann an die Theorie begrenzter Mischbarkeit zweier Flüssigkeiten (vgl. die vorstehenden Referate), welche ebenfalls nicht aus den Grenzgesetzen verdünnter Lösungen zu holen ist. Keesom.

---

84. ***J. J. van Laar.*** *Faßbare und nichtfaßbare Begriffe (osmotischer Druck und thermodynamisches Potential)* (Chemisch Weekblad 2, S. 143—156. 1905). — In diesem Artikel antwortet der Verf. auf verschiedene Fragen und Bedenken, die durch das oben Referierte angeregt wurden. Wir erwähnen nur, daß man den Begriff „osmotischer Druck" so viel mehr faßbar als den des thermodynamischen Potentials genannt hat. An erster Stelle antwortet der Verf., daß der Begriff des osmotischen Druckes (wenn keine halbdurchlässige Wand da ist) wissenschaftlich nicht haltbar sei. Sodann stellt der Verf. die Frage, ob z. B. der Begriff des elektrischen Potentials ein so viel faßbarerer sei. Er meint, bei näherer Analyse bleibe von der vielgerühmten Faßbarkeit bei den meisten uns vertrauten Begriffen nur sehr wenig übrig. Die Frage sei nur, ob man mit einem Begriffe mehr oder weniger vertraut sei. Es hänge dieses zusammen mit der verbesserten philosophischen Einsicht, zu der man nach des Verf. Meinung, in den letzten Jahren gekommen, oder lieber zurückgekehrt sei, nämlich daß unsere ganze Natur- und Weltkenntnis aufzufassen sei als ein Bild von dem, was in der Wirklichkeit in bleibender Unbekanntheit dahinter steht. Keesom.

---

85. ***Ph. Kohnstamm.*** *Eine Formel für den osmotischen Druck in konzentrierten Lösungen, deren Dampf die Gasgesetze befolgt* (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 781—787. 1905). — Der Verf. leitet aus der Theorie des thermodynamischen Potentiales die Größe des Druckunterschiedes zwischen einer Lösung und dem reinen Lösungsmittel ab, wenn sie durch eine semipermeabele Membran miteinander in thermodynamischem Gleichgewicht sind, das heißt also des osmotischen Druckes, und zwar unter den Voraussetzungen, daß die ursprüngliche

van-der-Waalssche Zustandsgleichung mit a und b unabhängig von v gilt, und daß die Temperatur so niedrig ist, daß der Dampf die Gasgesetze befolgt. Wie bekannt tritt die Konzentration in der Formel auf unter der Form $-\log(1-x)$, was nur für sehr verdünnte Lösungen in x übergeht. Keesom.

---

86. ***Ph. Kohnstamm.*** *Kinetische Ableitung des van't Hoffschen Gesetzes für den osmotischen Druck in einer verdünnten Lösung* (Versl. K. Ak. van Wet. **13**, S. 788—800. 1905). — Der Verf. gibt in diesem Artikel eine kinetische Deutung des osmotischen Druckes. Osmotischer Druck ist die Bewegungsgröße pro Zeiteinheit übertragen auf die Oberflächeneinheit eines Körpers mit einer Dicke, die unendlich groß ist gegen die Wirkungssphäre der Moleküle, und der so beschaffen ist, daß er von dem Gemisch die eine Art Moleküle ungehindert durchläßt, die andere aber zurückhält. Der Verf. weist nach, daß man für den so definierten osmotischen Druck in verdünnten Lösungen zum van't Hoffschen Gesetze kommt, und betont, daß dieser Druck mit dem experimentell definierten osmotischen Drucke übereinstimmt. Keesom.

---

87. ***Ph. Kohnstamm.*** *Osmotischer Druck oder thermodynamisches Potential* (Versl. K. Ak. van Wet. **13**, S. 800—811. 1905). — Der Verf. richtet sich gegen den letzten Teil des Artikels von van Laar (vgl. Referat No. 84). Für den osmotischen Druck hat der Verf. in der vorigen Mitteilung eine anschauliche Vorstellung gegeben; jetzt hebt er, van der Waals (Beibl. **19**, S. 552) nachfolgend, hervor, daß das thermodynamische Potential zusammenhängt mit der Anzahl Moleküle, die pro Zeiteinheit eine Wand trifft, wenn diese Wand in der Mitte der homogenen Phase angebracht wird. Dann werden die Gründe angeführt, wegen welcher der Verf. bei Behandlung der Fragen über Lösungen die Methode des thermodynamischen Potentials bevorzugt vor der des osmotischen Druckes. Keesom.

---

88. ***J. D. van der Waals.*** *Die Transformation einer Seitenfalte in eine Hauptfalte und umgekehrt* (Versl. K. Ak. van Wet. **13**, S. 625—630. 1905). — In seiner „Théorie Moléculaire" (Beibl. **16**, S. 570) war schon van der Waals

darauf aufmerksam geworden, daß auf einer ψ-Fläche für ein binäres Gemisch neben der Hauptfalte, welche die Koexistenz zwischen Dampf und Flüssigkeit angibt, noch eine zweite Falte (Koexistenz zweier Flüssigkeitsphasen) auftreten kann. Findet die gleichzeitige Existenz zweier Falten über ein großes Temperaturgebiet statt, so wird man dazu geführt, von einer Quer- und Längsfalte zu sprechen. Bei den von Kuenen untersuchten Gemischen von Äthan und einigen Alkoholen treten nur in einem beschränkten Temperaturgebiet zwei Falten auf, die dann eng miteinander zusammenhängen. Man kann in diesem Fall die beiden Falten unterscheiden als Hauptfalte und Seitenfalte. Läßt man von der kritischen Temperatur der flüchtigeren Komponente die Temperatur allmählich wachsen, so hat man erst eine einfache Falte. Bei einer gewissen Temperatur fängt eine Seitenfalte an sich zu bilden. Diese wächst bei wachsender Temperatur, indem die Hauptfalte abnimmt. Bei einer gewissen Temperatur wird erstere zur Hauptfalte, letztere zur Seitenfalte, und schließlich verschwindet diese bei einer noch höheren Temperatur (das heißt, sie zieht sich über die derivierte Fläche zurück). Dieses Verhalten wird in v, x-Projektionen der ψ-Fläche und in p, x-Diagrammen veranschaulicht. Keesom.

---

89. ***J. Thomsen.*** *Allgemeine Theorie der Verbrennungs- und Bildungswärme der Kohlenwasserstoffe im gas- und dampfförmigen Zustande, nebst Beurteilung der Resultate der von Daniel Lagerlöf mitgeteilten „Thermochemischen Studien“* (J. f. prakt. Chem. 71, S. 164—181. 1905). — Veranlaßt durch D. Lagerlöfs „Thermochemische Studien“ (J. f. prakt. Chem. (2) 69, S. 273 u. 513, 1904; 70, S. 521, 1904; vgl. Beibl. 29, S. 248 u. 643) gibt Thomsen zunächst in Kürze seine bereits vor vielen Jahren entwickelte Theorie der Verbrennungs- und Bildungswärme von Kohlenwasserstoffen. Daran anschließend wendet er sich dann gegen die heftigen Angriffe, die in den Lagerlöfschen Arbeiten gegen ihn enthalten sind und zeigt, daß alle ihm zugeschriebenen Fehler sich erklären lassen durch die völlige Falschheit der von Lagerlöf seinen Überlegungen zugrunde gelegten Hypothesen. G. J.

---

90. ***M. Guntz* und *H. Basset*.** *Über die Bildungswärme von Calciumhydrür und Calciumnitrid* (C. R. 140, S. 863—864. 1905). — Thermochemische Versuche, bei etwa 10° angestellt, führen zu dem Resultat, daß die Bildungswärme von festem Calciumhydrür aus festem metallischem Calcium und gasförmigem Wasserstoff +46,2 Kal. beträgt und die des Nitrids Ca_3N_2 aus Calcium und gasförmigem Stickstoff 112,2 Kal. Weiter ergeben die Versuche auch die Bildungswärme des Calciumoxyds aus Metall und gasförmigem Sauerstoff zu 151,9 Kal. Diese Zahl liegt 20,4 Kal. höher als die von Thomsen gegebene; alle mit Hilfe der Thomsenschen Zahl berechneten Bildungswärmen von Calciumverbindungen wären demnach um diesen Betrag von 20,4 Kal. zu erhöhen. Damit wird dann die von Forcrand als negativ gefundene Bildungswärme des Calciumkarbids aus Diamant und Calcium positiv (+13,15 Kal).

G. J.

---

91. ***Ph. Landrieu*.** *Bildungswärme der Oxime* (C. R. 140, S. 867—870. 1905). — Die Wärmeentwickelung bei der Bildung von Oximen, wenn Aldehyde oder Ketone mit Hydroxylamin reagieren, wird auf zweierlei Weise gemessen, einmal direkt in wässeriger Lösung und dann indirekt durch Bestimmung der Verbrennungswärmen in der Berthelotschen Bombe. Es werden untersucht: Acetoxim, Aldoxim, Methyläthylketoxim, Benzaldoxim, Methylphenylketoxim, Kampferoxim, Diphenylketoxim. Man findet für die verschiedenen Oxime ziemlich ähnliche Werte.

G. J.

---

92. ***A. Baikow*.** *Über Kontaktwirkungen in der Flamme unter Einfluß von festen Körpern* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, S. 156—169. 1905). — Bei Temperaturmessungen an der Flamme des Teclubrenners ergab es sich, daß ein Platin—Platinrhodium-Thermoelement, dessen Lötstelle durch ein Quarzröhrchen geschützt war, durchweg um 200—250° weniger zeigte, als ein ungeschütztes. Falls nun über die Quarzhülle ein Probierröhrchen aus Platin gestülpt wird, so vergrößern sich die Galvanometerausschläge und das Thermoelement zeigt dieselbe Temperatur wie das ungeschützte. Da nun in einem Medium, wo keine Gase an die Lötstelle des Thermoelements herantreten, wie spezielle Versuche gezeigt haben, das geschützte

und ungeschützte Thermoelement auf gleiche Temperaturen bez. Galvanometerausschläge kommen, so nimmt der Verf. an, daß die beobachteten Erscheinungen auf Kontaktwirkungen fester Körper (Platin, Quarz) auf die Gase der Flamme zurückzuführen sind. Je nach den Umständen beschleunigen oder verlangsamen diese Körper die Dissoziation des Wasserdampfes und die Verbrennung. Ja sogar die Reaktionsgrenze soll durch diese Katalysatoren verschoben werden können.

Somit muß die Bestimmung der Flammentemperaturen mittels der Bestimmung der Temperatur in ihr erhitzter fester Körper als verfehlt angesehen werden, und die wahre Flammentemperatur ist, nach Ansicht des Verf., eine gegenwärtig vollständig unbestimmte Größe. Die Arbeiten von W. Waggener (Wied. Ann. 58, S. 579. 1896) und F. Berkenbusch (Wied. Ann. 67, S. 649. 1899) über Messung von Flammentemperaturen haben dem Verf. wohl nicht vorgelegen, sonst würde er die Flammentemperatur nicht für „unbestimmbar" halten.

F. D.

---

93. *C. Feliciani. Über die Wärmeleitfähigkeit des Stickstoffdioxyds sowie einige Bemerkungen zu einer Arbeit des Hrn. Nernst* (Physik. ZS. 6, S. 20—22. 1905). — Nach der Methode der Abkühlungsgeschwindigkeit bestimmt Verf. die Wärmeleitfähigkeit des Stickstoffdioxyds bei Temperaturen zwischen 18—131° und 588, 315 und 60 mm Druck. Der Einfluß der Strahlung wurde durch Messung der Abkühlungsgeschwindigkeit im Vakuum festgestellt und berücksichtigt. Die Konvektion wurde nicht in Rechnung gesetzt, jedoch durch Bestimmungen in zwei Ballons verschiedener Größe, welche meistens innerhalb 10—20 Proz. übereinstimmende Werte ergaben, gezeigt, daß sie nicht wesentlich die Zahlen entstellten. Der Verf. findet ebenfalls mit Magnanini eine abnorm große Wärmeleitfähigkeit, die mit wachsendem Druck zunimmt; der Wärmeleitfähigkeitskoeffizient ist angenähert proportional dem Dissoziationskoeffizienten. Die gefundenen Werte sind im allgemeinen größer als die von Nernst (Boltzmann-Festschrift, 1904) (Beibl. 29, S. 757) theoretisch berechneten und zeigen in der Abhängigkeit von der Temperatur nicht denselben Gang: Während nach Nernst das Maximum der Leitfähigkeit bei 50° liegt und dann die Werte kontinuierlich abnehmen, findet der Verf. das Maxi-

mum bei 65° und nach der Abnahme ein erneutes Ansteigen zwischen 120—130°. F. K.

94. ***F. L. Perrot****, Wärmeleitfähigkeit von kristallisiertem Wismut. Experimentaluntersuchung mit einem Nachwort von C. Cailler* (Arch. de Genève (4) 18, S. 445—468. 1904). — I. Die Messungen sind nach der Methode von Senarmont angestellt an vier Prismen. Als Mittelwert ergab sich für das Verhältnis der Wärmeleitfähigkeit senkrecht zur Achse und in Richtung derselben der Wert 1,348 (wenn man den Mittelwert aus allen Messungen bildet; 1,368 wenn man ein Prisma ausfallen läßt). Lownds hat den Wert 1,42 gefunden.

Die Wärmeleitfähigkeit der Wismutkristalle ist am größten senkrecht zur Achse, also in Richtung der größten Spaltbarkeit (Bestätigung des Gesetzes von Jannetaz).

II. Der Verf. führte des weiteren Messungen aus nach einer Methode, welche Thoulet (Ann. chim. phys. (5) 26, S. 261. 1882) angegeben hat. Man schneidet die Körper, deren Leitfähigkeit man bestimmen will, in Form von Täfelchen; die innere Fläche wird durch Berührung mit der vollkommen planen Oberfläche eines Eisenwürfels erhitzt auf die konstante Temperatur α.

Zwei leicht schmelzbare Substanzen, die bei den Temperaturen ϑ' und ϑ'' flüssig werden, werden auf die obere Fläche des Täfelchens gebracht. Der Wärmestrom, welcher von dem Eisenwürfel ausgeht, durchdringt das Täfelchen und bewirkt dann die Verflüssigung der beiden Probesubstanzen. Als solche Probesubstanzen wurden verwendet:

α-Naphtylamin	(Schmelzpunkt 50°)
o-Nitroanilin	(„ 66°)
Naphtalin	(„ 79°).

Als Mittelwert für obiges Verhältnis ergab sich aus allen diesen Versuchen die Zahl: 1,3683.

III. Theoretische Bemerkungen von C. Cailler zu Perrots Resultaten. Er geht aus von den theoretischen Betrachtungen von Lagarde, der glaubte, eine Relation zwischen thermischem Widerstande und dem inneren Wärmeleitungskoeffizienten analytisch ableiten zu können. Cailler sucht das von Perrot gefundene Resultat zu begründen, daß die Wärmefortpflanzungs-

vermögen parallel und senkrecht zur kristallographischen Achse sich beinahe umgekehrt verhalten wie die Verzögerungen, welche man für das Flüssigwerden des zweiten Index im Verhältnis zum ersten bemerkt, wenn man die Methode von Thoulet auf die zwei Lagen eines Prismas von quadratischem Querschnitt anwendet. (Zugleich Durchführung der letzten, nicht mehr vollendeten Arbeit von Soret.) K. St.

H. Hauerath. Die Messung kleiner Temperaturdifferenzen mit Thermoelementen und ein Kompensationsapparat mit konstantem kleinen Kompensationswiderstand bei konstant bleibendem Hilfsstrom (Drudes Ann. 17, S. 735—748. 1905).

M. Iklé. Optische Methoden zur Messung hoher Temperaturen (Bericht) (Physik. ZS. 6, S. 450—464. 1905).

C. W. Waidner und L. A. Fischer. Prüfung medizinischer Thermometer (Bull. Bureau of Standards 1, S. 275—289. 1905).

P. Dahms. Über einige Vorgänge bei ungewöhnlicher Temperatur (Himmel u. Erde 27, S. 399—418, 464—472. 1905).

H. Lorentz. Die Thermodynamik und die kinetischen Theorien (J. de Phys. 4, S. 533—560. 1905).

A. Einstein. Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen (Drudes Ann. 17, S. 549—560. 1905).

P. Duhem. Über das Temperaturgleichgewicht eines unveränderlichen Körpers und die Stabilität dieses Gleichgewichtes (J. de math. fasc. I, 1905).

Elektrizitätslehre.

95. ***H. Ebert.*** *Magnetische Kraftfelder. Die Erscheinungen des Magnetismus, Elektromagnetismus und der Induktion dargestellt auf Grund des Kraftlinienbegriffes. Zweite, vollkommen neu bearbeitete Auflage* (415 S., 167 Abbildungen, geb. M 8,00. J. A. Barth, Leipzig, 1905). — Gegenüber der ersten Auflage, die Beibl. 20, S. 728 und 24, S. 81 angezeigt worden ist, hat die Neuauflage zwei wesentliche Änderungen erfahren: In Wegfall gekommen sind die Entwickelungen über zyklische Systeme bis auf kurze Erörterungen, hinzugekommen die vollständige Durchführung der korpuskularen Auffassung vom Wesen der Elektrizität. Nicht behandelt sind die schnell veränderlichen Felder.

Vorwort und Anlage geben zu erkennen, daß wir eine Einführung vor uns haben, die in methodisch wohlgeordneter Reihenfolge die Erscheinungen in möglichst einfachen Versuchen zur Anschauung bringen und auf induktivem Wege zu einem begrifflichen Ganzen verweben will. Unter den Merkmalen, die dem Werke im Vergleich mit gleichen und ähnlichen Unternehmungen ein besonderes Gepräge geben, ist an erster Stelle eine große Anschaulichkeit im Ausdruck hervorzuheben. Wesentlich unterstützt wird sie durch die anhaltende Sorgfalt und eindringliche Wärme, mit welcher der Verf. die Führung übernimmt. Im Beschreiben und Erläutern kann er sich kaum Genüge tun; in zahlreichen Hinweisungen zwischen den einzelnen Partien, die auf ein Gleiches oder Analoges hindeuten, ist er unermüdlich; in den einzelnen Abschnitten stellt er Wegweisungen voran. Den Demonstrationsversuchen sind geschickte und bis in die Einzelheiten gehende Ausführungsanweisungen beigegeben. So ist ihm das Schwierige gelungen: dem Unvertrauten die Anordnung und den wesentlichen Hergang der Versuche vor seinem geistigen Auge erstehen zu lassen.

Richten wir nun unsere Aufmerksamkeit auf die theoretischen Darbietungen, so werden wir eingedenk der ganzen Anlage des Buches keine umfassenden und bis auf die Fundamente gehenden Erörterungen erwarten. Das gebotene Elementartheoretische darf sogar in behauptender Form auftreten, muß aber einer vertieften Erkenntnis gegenüber stand halten.

Aber schon die selbstverständliche Forderung, daß es durchaus klar sein muß, findet man nicht allenthalben erfüllt. Ich habe dabei insbesondere, was über Kraftlinien, Magnetisierung, Polarisation und Induktion gesagt und nicht gesagt wird, im Auge und denke dabei an die lehrreichen Diskussionen von Hertz über mögliche Feldanschauungen (Ausbreitung der elektrischen Kraft, S. 21—31), die man schmerzlich vermißt. Sie sind meines Erachtens hier wichtiger als die Auseinandersetzungen über Maxwells Molekularwirbel und Friktionsteilchen; sie hätten auch zu eingehender Betrachtung der magnetischen Erregung und der entmagnetisierenden Wirkungen Veranlassung gegeben. — Mitunter kann es notwendig sein, an dem entwickelten Begriffe die Begrenzung

zu betonen. Um einen Verstoß hiergegen anzuführen: Auf S. 136 ist von dem Potentiale eines Magnetpols in dem magnetischen Felde eines elektrischen Stromes die Rede, ohne auf die Begrenzung der Gültigkeit auf das Feld außerhalb des Stromgebietes hinzuweisen.

Was aber verwunderlich ist in einem Werke, das für die konsequente Feldtheorie sonst nicht ohne Geschick eintritt, ist eine ältere Auffassung, der wir S. 235 begegnen. Wir lesen: Insofern der Induktionsstrom eine gewisse Energieform repräsentiert, welche in andere Formen umgesetzt werden kann, hat man schon der erzeugenden Ursache, der E.M.K., eine bestimmte Arbeitsfähigkeit, die „potentia" Arbeit zu leisten, eine gewisse „potentielle Energie" oder kurz ein Potential zuzuschreiben. In diesem Sinne spricht man statt von E.M.K. (richtiger und besser) auch von einem durch Induktion geweckten Potentiale oder einer „Potentialdifferenz" an den Enden des induzierten Leiterstückes (besser als „Spannungsdifferenz"). Auf S. 283 wird dies noch deutlicher ausgesprochen: „... Jenes Linienintegral (der elektrischen Kraft) ist also auch gleich der Differenz des elektrischen Potentials längs eines Weges, der einmal ganz um das Strömungsgebiet (der magnetischen Kraft) herumführt."

Noch einige nebensächliche Bemerkungen. Auf S. 110 werden die von S. Thomson eingeführten Symbole für die Bezeichnung der Stromrichtung in einem gezeichneten Querschnitt eingeführt. Merkwürdigerweise finde ich diese praktische Methode nicht verallgemeinert, denn sonst hätte sich der Verf. umständliche Beschreibung der Kraftlinienrichtungen in den Zeichnungen S. 147—149 und sonstwo ersparen können. — Auf S. 260 sind einige Sätze stehen geblieben — offenbar in der Eile, denn man findet sie nicht in der ersten Auflage —, die auf den Unkundigen recht verwirrend wirken können. Gewiß hat sie der Verf. bereits bemerkt und aufgemerkt.

Zum Schluß sei noch nachdrücklich auf den vorzüglichen Abriß über die prinzipielle Wirkungsweise elektrischer Apparate und Maschinen aufmerksam gemacht. Mit Recht wird die Gleichstrommaschine als Schaltungsabart der Wechselstrommaschine erst nach dieser erörtert. Warum aber findet man in diesem Teile nicht die instruktiven Kraftlinienbilder, die vor

Jahren in der Elektrot. ZS. veröffentlicht worden sind? Es wäre auch noch auf den Unterschied zwischen der Wirkung des Lochankers und des glatten Ankers einzugehen und darzutun, warum bei den erstgenannten die ponderomotorischen Kräfte am Eisen angreifen. K. U.

---

96. ***E. Hoppe.*** *Zur Konstitution der Magnete* (Physik. ZS. 5, S. 650—655. 1904; Verh. d. Phys. Ges. 2, S. 234—238. 1904). — Es handelt sich um die Frage, erstens ob die magnetischen Kraftlinien eines axial magnetiserten Magneten, der mit konstanter Winkelgeschwindigkeit rotiert, mitrotieren oder ruhen, und zweitens, ob auf dem rotierenden Magneten elektrische Ladungen entstehen oder nicht.

Während die erste Frage nun physikalisch überhaupt nicht exakt ist, da die Kraftlinien nicht individualisiert werden können, glaubt der Verf. durch Beantwortung der zweiten Frage auch eine Entscheidung über die erste geben zu können.

Die Messungen wurden mit einem Dolezalekschen Elektrometer gemacht. Mit der Nadel war eine Probekugel verbunden, welche pendelnd entweder den Magneten berühren oder nahe an ihn herankommen konnte. Das Resultat war: es sind keine statischen Ladungen vorhanden.

(Dieses Resultat weicht aber ab von den Folgerungen der Maxwell-Hertzschen Theorie, vgl. z. B. M. Abraham und A. Föppl, Theorie der Elektrizität 1904, S. 408 oder J. A. Vollgraff, Elektromagnetische draaiingen en unipolare inductie, Leidener Diss. 1903, S. 137. Bemerkung des Ref.) Gans.

97—99. ***S. Valentiner.*** ***Bemerkung über Hoppes Vortrag „Zur Konstitution der Magnete"*** (Physik. ZS. 6, S. 10—12. 1905). — ***R. H. Weber.*** *Zur Frage nach der Mitführung der Kraftlinien* (Ebenda, S. 143). — ***E. Hoppe.*** ***Zur Konstitution der Magnete (Erwiderung auf die Bemerkungen des Hrn. G. (sic!) Valentiner)*** (Ebenda, S. 340—342). — Valentiner weist richtig darauf hin, daß die Frage nach dem Sitz der E.M.K. nicht richtig gestellt ist, da es sich immer nur um Linienintegrale derselben längs einer geschlossenen Kurve handelt. Hoppe hätte auf jeden Fall Ladungen konstatieren

müssen; daß dies nicht der Fall war, scheint Valentiner an der Unempfindlichkeit des Elektrometers zu liegen.

Weber meint Valentiner gegenüber, daß das Haften der elektrischen Kraftlinien an der Materie sichergestellt sei, während sich über das der magnetischen nichts sagen lasse.

Hoppe verteidigt seinen Standpunkt Valentiner gegenüber.

Ansicht des Ref.: Die unglückliche Formulierung des Problems, ob die Kraftlinien an der Materie haften oder nicht, die einfach Geschmacksache ist, läßt scheinbar einen Streit aufkommen über Gegensätze, die gar nicht vorhanden sind. Jede Theorie gibt die gleichen Formeln (vgl. z. B. Abraham und Föppl, Theorie der Elektrizität I, S. 405); Formel (3) und (4) bei Hoppe (Physik. ZS. 5, S. 650. 1904) sind falsch. Die Ladungen auf dem Magneten müssen auf jeden Fall vorhanden sein. Ich teile die Valentinersche Ansicht, daß zu kleine Elektrometerempfindlichkeit die Ursache des Nichtfindens der Ladungen gewesen sei, nicht, denn sonst hätten gar keine Ausschläge beobachtet werden können, sondern es lagen wohl Isolationsfehler des Elektrometers vor. Gans.

---

100. **B. O. Peirce.** *Über die Eigenschaften von aus gehärtetem Gußeisen hergestellten Magneten* (Proc. Roy. Soc. 75, S. 701—715. 1905). — Zu seinen früheren Arbeiten (Sill. J. 5, S. 334 u. f. 1898; Proc. Roy. Soc. Febr. 1903; Beibl. 28, S. 115) fügt der Verf. Methoden, wie man richtig gehärtete Gußstücke, deren gleiche Beschaffenheit sich durch den ganzen Querschnitt erstreckt, erhalten kann. Man muß dazu das Gußeisen bis zu starker Rotglut erhitzen, in ein Bad tauchen, wodurch zunächst nur das Äußere stahlhart wird, das Innere jedoch, wie magnetische Messungen zeigen, weich bleibt. Dieses so beschaffene Material hält ohne Nachteil einer höheren Temperatur Stand, und wenn man dann das Ganze wieder bis unter den Schmelzpunkt erhitzt und darauf plötzlich abkühlt, so erhält man das ganze Innere hart.

In gerader Form bieten solche Gußeisenmagneten keinen Vorteil gegenüber Stahlmagneten, wohl aber in gekrümmten Formen, in welche Stahl schwer zu bringen ist. Der Verf. untersuchte die Eigenschaften solcher Magnete und fand aus den in der Arbeit enthaltenen Diagrammen, daß sie jenen von

Stahlmagneten nahe kommen. Auch die mittlere Abnahme der magnetischen Feldstärke bei Erhitzung von 10° auf 100° fand er klein. O. N.

---

101. *T. Baker. Die magnetischen Eigenschaften einiger Legierungen von Eisen und Silizium* (J. Inst. Electr. Engin. 171, S. 498—507. 1905). — Der Verf. gibt zu schwedischem Schmiedeeisen Silizium in einer Weise, welche ein Material entstehen läßt, dem C und Mg möglichst fehlen, da dieselben einen großen Einfluß auf die Eigenschaften des Eisens ausüben. Er bringt Bilder, welche die Einwirkung von Si auf die Mikrostruktur zeigen und untersucht seine Legierungen nach einer von den gewöhnlichen abweichenden Methode, über deren Vorzüge er sich ausläßt. Seine Diagramme, derart erhalten, daß er durch Stromänderungen Feldänderungen hervorruft und diese mißt, lassen folgendes erkennen: Si verleiht dem Eisen eine größere Permeabilität, drückt jedoch die maximale Induktion herunter. Auch die Koerzitivkraft und die Energieverluste durch Hysterese sind bei Anwesenheit von Si wesentlich geringer. O. N.

---

102. *J. A. Fleming und R. A. Hadfield. Über die magnetischen Eigenschaften einiger Legierungen ohne Eisen* (Electrician 9, S. 329—332. 1905). — Die Verf. studieren die magnetischen Eigenschaften einer Legierung von 22,42 Proz. Mn, 60,49 Proz. Cu und 11,65 Proz. Al mit wenigen, im Original angeführten, Verunreinigungen. Sie finden magnetische Eigenschaften ähnlich wie bei schwach ferromagnetischem Material. Die Magnetisierungskurve ähnelt jener des Gußeisens und zeigt das Erreichen der Sättigung. Die Legierung weist auch Hystereseverluste auf, die durch die Beziehung $E = 0{,}0005495\, \mathfrak{B}_{max}^{2{,}238}$ gegeben, und somit größer sind als bei Fe, Ni und Co. Die maximale Permeabilität beträgt 28—30. Die Legierung kann magnetisch bleiben. Die Untersuchung wurde mittels ballistischen Galvanometers an dem ringförmigen Material vorgenommen. 10 Tabellen und 3 Diagramme zeigen das genauere Verhalten. Eine Verminderung des Mangangehaltes unter Vermehrung des Cu wirkt schädlich.

Die Verf. schließen, daß der Magnetismus als solcher keine Eigenschaft der chemischen Atome ist, sondern vielmehr

gewissen molekularen Gruppierungen entstammt, und glauben an die Möglichkeit, Legierungen zu finden, die bessere magnetische Eigenschaften haben als Eisen. O. N.

---

103. ***M. Brillouin.*** ***Magnetisierung bei Kontakt und kristallinische Struktur*** (Ann. chim. phys. (8) 3, S. 305—335. 1904). — Der Verf. bringt eine Theorie zu den Versuchen von Maurain (vgl. Beibl. 24, S. 1168; 25, S. 63; 26, S. 607 u. 805). Die molekularen Magnete, die bei der Elektrolyse an der Oberfläche des Magneten frei werden — nackt oder bedeckt von einer dünnen unmagnetischen Hülle —, sind einer Richtkraft unterworfen, die sich von derjenigen unterscheidet, welche durch das Gesamtfeld bedingt ist, indem die ersten Niederschläge sich in einem Sinne ordnen, der dem des Feldes entgegengerichtet und durch die Intensität der Magnetisierung der Elektrode bestimmt ist. Diese Richtkraft, deren Existenz der Verf. mit einer vollkommenen Kontinuität der Materie für unvereinbar hält, wird hier studiert und er kommt zu dem Schlusse, daß eine elementare Aktion, deren Energie $Q(\cos \lambda' r / r) m m'$ ist, welche der Coulombschen Wirkung von der Energie $m m' / r$ superponiert wird, mit einem sehr kleinen positiven Koeffizienten Q, genügt um die Kontaktwirkung zu liefern, die Maurain beobachtet hat, wenn $2\pi / \lambda'$ sehr wenig größer ist als die longitudinale Distanz $2 A$ zweier aufeinander folgender magnetisierter Moleküle. Dabei ist versuchsweise als Form für das Potential gewählt $Q(e^{-\lambda r} / r) . m'$, worin Q in elektromagnetischen Einheiten zu 1,65 bestimmt wird und λ von der reziproken Dimension einer Länge ist. λ' ist durch die Beziehung $\lambda^2 = -\lambda'^2$ definiert. St. M.

---

104. ***H. Graziadei.*** ***Über die durch die Entfernung der Oxydschichte bewirkten Änderungen magnetischer Eigenschaften von Eisen-, Nickel- und Kobaltblechen*** (Wien. Anz. 1905, S. 142). — Die Entfernung der Oxydschichte bewirkt beträchtliche Änderungen des Hystereseverlustes, der Intensität, und der Koerzitivkraft. Diese Änderungen wachsen, je dünner die Bleche, und sind von der Maximalfeldstärke des Magnetisierungskreises abhängig. Der Hystereseverlust ist bei niederen Maximalfeldstärken geringer. Die Hystereseabnahme hat bei

einer bestimmten Maximalfeldstärke ein Minimum. Die prozentuale Remanenz zeigt eine Abnahme bei niederen Feldstärken, desgleichen die Koerzitivkraft; letztere bei höheren jedoch eine Zunahme. O. N.

P. Dutoit *und* **A. Levier.** *Leitfähigkeiten einiger binärer Elektrolyte in Aceton* (J. chim. phys. 3, S. 435—455. 1905).

Godlewski. *Über die Dissoziation von Elektrolyten in alkoholischen Lösungen* (J. chim. phys. 3, S. 393—435. 1905).

R. Fürstenau. *Über einige Entladungserscheinungen in evakuierten Röhren* (Drudes Ann. 17, S. 775—778. 1905).

W. Matthies. *Über die Glimmentladung in den Dämpfen der Quecksilberhaloidverbindungen* $HgCl_2$, $HgBr_2$, HgJ_2 (Drudes Ann. 17, S. 675—693. 1905).

E. Riecke. *Neuere Anschauungen der Elektrizitätslehre mit besonderer Beziehung auf Probleme der Luftelektrizität; Schluß* (Arch. d. Math. 9, S. 245—258. 1905).

B. Strasser. *Über die Bestimmung der Selbstinduktionskoeffizienten von Solenoiden* (Drudes Ann. 17, S. 763—771. 1905).

L. Hermann. *Zusatz zu der Abhandlung: „Über die Effekte gewisser Kombinationen von Kapazitäten und Selbstinduktionen“* (Drudes Ann. 17, S. 779—780. 1905).

G. Rempp. *Die Dämpfung von Kondensatorkreisen mit Funkenstrecke* (Drudes Ann. 17, S. 627—657. 1905).

R. Thöldte. *Der Einfluß der Ionisation auf die Leitungsfähigkeit des Kohärers* (Drudes Ann. 17, S. 694—704. 1905).

Maß und Messen. Praktisches.

105. **A. Le Maire.** *Eine neue Einrichtung des mit Quecksilber kompensierten Pendels der Regulatoren* (Bull. Soc. Belge d'Astronomie 9, S. 156—159. 1904). — Die Pendelstange von Stahl ist zylindrisch, etwa 10 mm im Durchmesser; sie trägt unten eine daran befestigte konzentrische, hohle Stahlröhre, in der ungefähr 6 kg Quecksilber etwa 20 cm hoch stehen. Eine erste Regulierung erfolgt durch Schrauben, die den Zylinder

mit Quecksilber heben oder senken. Die feinere Regulierung geschieht durch Hinzulegung oder Wegnahme von Bleischrotkörnern auf einem Tischchen, das etwa 63 cm oberhalb des unteren Endes der Pendelstange an sie angeschraubt ist. Eine besondere Vorrichtung dient zum Ablesen der Amplitude des Pendels. Lp.

---

106. *E. Rosenthal. Über die elastische Nachwirkung bei Aneroidbarographen* (Bull. Pétersb. 19, S. 115—170. 1903). — Aus der Prüfung einer Reihe von Barographen verschiedener Konstruktion leitet der Verf. das Resultat ab, daß die elastische Nachwirkung, welche bisher die Brauchbarkeit der Metallbarographen beeinträchtigte, innerhalb der durch den Maßstab der Registrierkurven gegebenen Fehlergrenze rechnerisch berücksichtigt oder durch die Konstruktion der Instrumente vermieden werden kann. Das Wesen der vorgeschlagenen Berechnung beruht auf der symmetrischen Benutzung des auf- und absteigenden Astes der Registrierkurve. H. P.

---

107. *W. Feussner. Über ein Verfahren zur Dickenbestimmung keilförmiger Schichten durch Interferenzstreifen* (S.-A. aus den Marburger Ber. 1903). — In dieser, der Redaktion verspätet zugegangenen Schrift gibt der Verf. eine einfache Methode, um aus einer Formel für die Richtung der Fizeauschen Interferenzstreifen die Dicke keilförmiger Blättchen zu bestimmen. Nennt man Einfallsebene die durch die Achse des auf die Schicht gerichteteten Beobachtungsinstrumentes (Linse mit Schirm) und die Normale auf die Vorderfläche der Schicht bestimmte Ebene, ψ den Winkel der Interferenzstreifen auf dem Schirme (+ für eine Drehung im Uhrzeigersinne vom Schirm aus gesehen) mit der Einfallsebene, b die Entfernung der Linse von der Schicht, α Winkel zwischen Schichtnormale und Linsenachse, n Brechungsexponent der Schicht, ϑ den Neigungswinkel zwischen den beiden Grenzflächen der Schicht, φ Winkel zwischen der Ebene von ϑ und der Einfallsebene, D Dicke der Schicht an der Stelle, wo die Linsenachse sie trifft, dann gilt für den Fall einer ausgedehnten Lichtquelle:

$$(1) \qquad \operatorname{tg} \psi = \frac{\sin 2\alpha}{2(n^2 - \sin^2 \alpha)\, b \sin \varphi} \cdot \frac{D}{\vartheta} - \frac{\cos \varphi}{\cos \alpha \sin \varphi} \, .$$

n sei bestimmt, ϑ wird aus der Formel $\vartheta = p\lambda / 2nl$ gefunden, worin p die auf der Länge l abgezählte Streifenzahl ist.

Bei der Beobachtung wird so verfahren, daß man zunächst die Richtung der Streifen bei senkrechter Inzidenz und dadurch die Richtung der Keilkante feststellt.

In diesem Fall ist dadurch $\varphi = \pm \pi / 2$ und die Gleichung (1) ergibt

$$D = 2b\vartheta . \frac{n^2 - \sin^2 \alpha}{\sin 2\alpha} \operatorname{tg} \psi ,$$

wenn man so beobachtet, daß die Einfallsebene parallel der Streifenrichtung bei senkrechter Inzidenz ist. Es ist also nur notwendig ein Instrument zu besitzen, an dem die Größen b, ψ und α gemessen werden können. Es läßt sich auch leicht angeben, für welche Werte der beliebig veränderlichen Größen b und α die Messung am genauesten wird; der Verf. nennt als Fehlergrenze 0,24 Proz. Kbgr.

---

108. **A. Berget.** *Über eine Methode große Quecksilberoberflächen anzuvisieren* (C. R. 140, S. 79. 1905). — Ein Bündel paralleler Strahlen aus einem Kollimator wird über das fragliche Hg-Niveau hinweg auf eine mit Hg gefüllte Kapillare gerichtet. Auf dieser markiert sich (senkrecht zur Strahlenrichtung gesehen) der beleuchtete, obere, Teil durch eine feine leuchtende Linie, die an dem durch das Quecksilber des Niveaus beschatteten Teil der Kapillare plötzlich aufhört. Dies ergibt die Möglichkeit einer scharfen kathetometrischen Einstellung. Bdkr.

---

109. **F. Mylius und A. Meuser.** *Über die Anwendbarkeit von Quarzgeräten im Laboratorium* (ZS. f. anorg. Chem. 44, S. 221—224. 1905). — Die von der Firma Heräus gelieferten Quarzgefäße werden nach chemischen Gesichtspunkten auf ihre Brauchbarkeit untersucht. Wasser ist ohne Einwirkung auf den Quarz, selbst bei 100°; seine Leitfähigkeit vergrößert sich in den Gefäßen nicht; beim Kochen in denselben sinkt sie sogar infolge Vertreibung von Kohlensäure bis auf $0{,}72 \times 10^{-6}$ herab. Durch Natronlauge, Kalilauge, Ammoniak und alkalisch reagierende Salzlösungen wird Kieselsäure in Lösung gebracht. Der schon bei gewöhnlicher Temperatur eintretende Vorgang wird in der Wärme weit heftiger. Läßt

man Barytwasser unter Luftabschluß mehrere Monate in Quarzgefäßen stehen, so bilden sich an den Wänden prismatische Kristalle von Baryumsilikat. Verdünnte Säuren (ausgenommen Flußsäure) sind selbst bei 100° ohne deutliche Einwirkung auf Quarz, ebenso konzentrierte Schwefelsäure. Phosphorsäure zerstört Quarz oberhalb 400° unter Bildung von weißem Silizylphosphat. Durch Flußsäure wird Quarz gelöst. 30 proz. Kalilauge gibt an Quarzgefäße Kali ab, das erst durch Auskochen wieder in Lösung gebracht werden kann. Auch aus Farbstofflösungen werden geringe Mengen Farbstoff durch Quarzgefäße absorbiert.

Nach Vorstehendem wird die Verwendung von Quarzgefäßen beim Arbeiten mit sauren oder neutralen Lösungen empfohlen, dagegen bei der Benutzung alkalischer Lösungen abgeraten. G. J.

---

110. ***N. Umow.*** ***Über einen Projektionsschirm*** (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 184. 1904). — Als solcher dient eine dünne, einseitig versilberte, matte Glasscheibe. Sie muß vor dem Auditorium ein wenig nach verschiedenen Seiten gedreht werden (um 5—10°), übertrifft aber an Lichtstärke alle bekannten Schirme. Die Spektra und die lichtschwächsten Interferenzphänomene erhalten einen außerordentlichen (metallischen) Glanz. K. U.

---

111. ***H. Kreusler.*** *Ein einfacher Brenner für Thalliumlicht* (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 59. 1905). — Der Apparat besteht im wesentlichen aus einem horizontalen Brenner aus Glas, in dessen Rohr etwas Chlorthallium verdampft wird. Ein kleines Messingstativ trägt an seinem oberen Ende einen horizontalen Querarm, auf dem zwei metallene Klemmfedern so befestigt sind, daß man durch sie zwei Glasrohre in derselben Achsenrichtung festklemmen kann. Die eine Feder hält das eigentliche Brennrohr aus schwer schmelzbarem Glas, etwa 10 cm lang bei einem Durchmesser von 6 mm, das an einer Stelle zur Kugel ausgeweitet ist. Die andere Feder trägt ein Gaszuführungsrohr von derselben Weite, das mit einer Düse von 1 mm Weite endigt. Je nachdem man diese mehr oder weniger in das Brennrohr hineinragen läßt, kann man die Luftzufuhr beliebig variieren.

In das ausgeweitete Stück des Brennrohres wird etwas Thalliumchlorid getan und nach dem Anzünden des Brenners mittels einer kleinen Heizflamme erwärmt. Die Flamme gibt ein sehr reines Spektrum. Der Verbrauch von Thalliumchlorid ist sehr gering, was bei der Giftigkeit des Gases beim Arbeiten in geschlossenen Räumen sehr wichtig ist.

Um höhere Temperaturen zu erhalten benutzte Kreusler an Stelle des Leuchtgases mit Äther- oder Benzindampf gesättigte Luft, die er dadurch erhielt, daß er einen Luftstrom durch eine mit Holzwolle gefüllte Waschflasche, die außerdem etwas Äther bez. Benzin enthielt, hindurchschickte.

Auch bei der Untersuchung der Spektra anderer Metallverbindungen hat sich der einfache Apparat aufs beste bewährt.

Fr. G.

---

112. ***A. Guntz.*** *Über die elektrischen Widerstandsöfen* (J. chim. phys. 1, S. 177—189. 1903). — Nach einer Besprechung der Vorzüge und Nachteile der im Handel erhältlichen Vorrichtungen wird in ausführlicher Weise ein Verfahren beschrieben, um sich selbst derartige Heizapparate herzustellen. Mc.

---

113. ***N. A. Dubois.*** *Die Verwendung allotropischen Silbers für die Herstellung leitender Fasern* (Phys. Rev. 19, S. 48. 1904). — Dünne Häutchen allotropen Silbers (nach Carey Leas Rezept hergestellt), die man durch Verteilen der Emulsion auf einer glatten Fläche und Eintrocknenlassen herstellt, lassen sich durch Anblasen mit Salzsäuredampf in eine metallische, gutleitende Schicht verwandeln. Der Verf. hat dies Verfahren mit Erfolg zur Herstellung leitender Quarzfäden verwandt.

Bdkr.

M. Loewy. *Vorsichtsmaßregeln bei der Ausführung gewisser Untersuchungen mit hoher Genauigkeit* (C. R. 140, S. 553—557. 1905).

M. Pérot. *Beschreibung zweier neuer Apparate des Laboratoire d'Essais du Conservatoire des Arts et Métiers* (Soc. franç. d. Phys. No. 228, S. 2–5. 1905).

A. Lotze. *Untersuchung eines von Breithaupt und Sohn im Jahre 1903 gebauten Kathetometers* (Drudes Ann. 17, S. 584—588. 1905).

J. Morrow und E. L. Watkin. *Ein Interferenzapparat für die Kalibrierung von Extensometern* (Proc. Phys. Soc. 19, S. 365—370. 1905).

A. Sprung. *Über Theorie und Praxis des Laufgewichts-Barographen* (ZS. f. Instrk. 25, S. 37—45. 1905).

Ch. Fery. *Elektrische Pendeluhr mit freiem Echappement* (C. R. 140, S. 262—264. 1905).

J. Marek. *Ein einfacher Gasdruckregulator* (ZS. f. prakt. Chem. 71, S. 431—432. 1905).

W. Iwanow. *Eine neue Burette zur Volumanalyse* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Chem. T., S. 91—92. 1905).

J. L. Kreider. *Bequemer Apparat zur Gewichtsverlustbestimmung flüchtiger Substanzen* (Sill. J. 19, S. 188—190. 1905).

A. Stock. *Über zwei Modifikationen der Töplerschen Quecksilberluftpumpe* (Chem. Ber. 38, S. 2182—2186. 1905).

E. Regener. *Über eine verkürzte selbsttätige Quecksilberluftpumpe nach dem Sprengelschen System* (Ber. d. D. Phys. Ges. 9, S. 233—236. 1905).

R. Kleemann. *Luft- und Transportpumpe* (D. Mechan. Ztg. 1905, S. 81—82).

Fr. A. Osborn. *Ein einfacher elektrischer Thermostat* (J. phys. Chem. 9, S. 297—299. 1905).

M. Gildemeister und O. Weiss. *Ein Pendelunterbrecher mit vier Kontakten* (ZS. f. Instrk. 25, S. 175—177. 1905).

T. Tamaru. *Eine Beobachtungsmethode mit gedämpften Schwingungen bei fortrückender Ruhelage, besonders für ein Elektrometer* (Physik. ZS. 6, S. 285—290. 1905).

R. S. Hutton und W. H. Patterson. *Elektrisch geheizte Kohlenrohröfen* (9 S. S.-A. aus den Trans. of the Faraday Soc. 1, Part I, 4. April 1905).

G. W. Stewart. *Apparaten-Tische für elektrische Laboratorien* (Physik. ZS. 6, S. 507. 1905).

G. Beck & Co. *Physikalischer Baukasten nach W. Volkmann. Apparatenteile für physikalische Versuche* (Berlin-Rummelsburg. Liste 4. April 1905).

H. Geissler Nachfolger F. Müller, Bonn a. Rh. *Preisverzeichnis. 9. Auflage* (506 S. 1904).

Allgemeines.

114. *H. Erdmann und P. Köthner.* *Naturkonstanten in alphabetischer Anordnung. Hilfsbuch für chemische und physikalische Rechnungen mit Unterstützung des Internationalen Atomgewichtsausschusses herausgegeben* (192 S. geb. ℳ 6,00.

Berlin, J. Springer, 1905). — Der Zweck dieses Buches ist durch seinen Untertitel entschieden besser gekennzeichnet als durch seinen Haupttitel. Wenn man in der alphabetischen Ordnung unter *E* Einheiten, d. h. Maßeinheiten, unter *L* eine vollständige Logarithmentafel (fünfstellige, dekadische Logarithmen und Antilogarithmen mit vollständig ausgeschriebenen Proportionalteilen), unter *M* mathematische Formeln findet, so sind das Dinge, die doch nicht eigentlich unter den Begriff von Naturkonstanten gehören. Das Buch soll eben ein Nachschlagewerk sein, das das für physikalische und chemische Rechnungen unentbehrliche Zahlenmaterial enthält. Das Originelle des Buches liegt im Gegensatz zu anderen, ein ähnliches Ziel verfolgenden Hilfsbüchern, Kalendern etc. in der alphabetischen Anordnung des Stoffes; um eine Probe zu geben, führen wir die Reihenfolge der ersten Artikel an: Akustische Konstanten, Aluminium, Ammoniak, Analyse, Antimon, Argon, Arsen, Atomgewichte, Barometer, Baryum etc. Dabei sind die meisten Daten unter den einzelnen chemischen Elementen angeführt, indem für diese nicht bloß die physikalischen Eigenschaften der Elemente selbst, Dichte, Schmelzpunkt, Siedepunkt, Verbrennungswärme, spektralanalytische Daten u. a., sondern auch die Verbindungen der Elemente mit ihren Molekulargewichten, Dichten, Löslichkeiten etc. aufgeführt sind; außerdem werden zu jedem Elemente Tabellen über Multipla der Atomgewichte und Analysenkonstanten gegeben. Wer sich in das Schema der Anordnung hineingearbeitet hat, was übrigens durch ein ausführliches Register erleichtert wird, der wird das Buch vielleicht gern und mit Erfolg benutzen. Doch wird der Chemiker mehr daran haben als der Physiker. Das Physikalische ist auch nicht immer einwandsfrei. So wird unter den akustischen Konstanten der Kammerton mit 440 Schwingungen, in der Tabelle: „Entfernungen und Geschwindigkeiten" dagegen richtig mit 435 Schwingungen angeführt. Was die daneben stehende Zahl 8 mm bedeuten soll, ist nicht ersichtlich; wenn etwa, wie in anderen Beispielen derselben Tabelle, die Wellenlänge des Kammertons, dann ist die Zahl unrichtig; ebenso ist es unrichtig, wenn die Grenze der mikroskopischen Beobachtungen mit 10^{-3} mm, die Beschleunigung durch die Schwere mit 98 cm pro sec, und die spezifische Anziehungskonstante

mit 66 $\mu\mu$ pro sec angegeben wird. In diesen Fragen wäre ein physikalischer Mitarbeiter dem Buche doch von Nutzen gewesen. W. K.

---

115. ***M. M. Richter.*** *Lexikon der Kohlenstoffverbindungen. Suppl. III. Umfassend die Literaturjahre 1903 und 1904* (Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1905). — Mit gewohnter Pünktlichkeit ist das neueste Supplement des wichtigen Werkes, das jedem auf dem Gebiete der organischen Chemie Arbeitenden längst unentbehrlich geworden ist, erschienen. Die Anordnung ist dieselbe wie in dem zweiten Supplement geblieben; dem, was früher an dieser Stelle zur Empfehlung des Lexikons gesagt wurde, ist somit nichts hinzuzufügen. K. A.

---

116. ***O. Kühling.*** *Lehrbuch der Maßanalyse. 2. Aufl.* (160 S. Stuttgart, F. Enke, 1904). — Der Verf. gibt in dem speziellen Teil eine zweckmäßig ausgewählte Zusammenstellung von Einstellungs- und Analysenmethoden. Die Darstellung läßt an Klarheit nichts zu wünschen übrig. Recht wertvoll erscheint die Berücksichtigung empirischer Lösungen neben den in vielen Büchern allein angegebenen Normallösungen. Die Einleitung enthält die Prüfung bez. Eichung der zur Titrieranalyse erforderlichen Apparate wie Meßkolben, Büretten etc. und daneben allgemeine Bemerkungen über Maßflüssigkeiten und ihre Bereitung. Das Buch kann für den Laboratoriumsgebrauch warm empfohlen werden. Str.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1904 (ZS. f. Instrk. 25, S. 102—116, 137—153. 1905).

W. A. Nippoldt. *Versuch zu einer zwanglosen Erklärung der scheinbaren Anziehungskraft zwischen materiellen Massen im Weltall* (Jahresber. d. Physik. Vereins zu Frankfurt a. M. für 1903—1904, S. 76—83. 1905).

Weltall und Menschheit. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern (Lief. 85—90. Berlin, Leipzig, Wien, Bong & Co., 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Alleinige Inseratenannahme durch: **Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis,** [illegible]

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 19.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

Band 29. Heft 19.

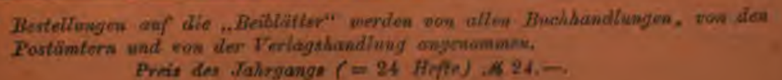


LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.





Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.

Preis des Jahrgangs (= 24 Hefte) ℳ 24.—.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. R. Apt in Col. Grunewald bei Berlin (At.)
Dr. A. Becker in Kiel (A. Bck.)
Dr. Alberto Chilesotti in Torino, Italien (Chilesotti)
Prof. Dr. Deecke in Greifswald (Deecke.)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
Prof. Dr. H. Ebert in München (Eb.)
Dr. S. Guggenheimer in München (S. G.)
Dr. F. Hasenöhrl in Wien (Hl.)
Dr. C. Jensen in Hamburg (C. J.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Prof. Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (Kffn.)
Oberlehrer Dr. Fr. Klengel in Leipzig (F. K.)
Dr. H. Konen in Bonn a. Rh. (Kn.)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.)
Geh. Rat Prof. Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.)
Prof. Dr. G. Lübeck in Steglitz b./Berlin (Lck.)
Dr. H. Mache in Wien (Mc.)
Prof. Dr. G. Meyer in Freiburg i. B. (G. M.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Otto Nairz in Charlottenburg (O. N.)
Dr. A. Nippoldt in Potsdam (Ni.)
Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P.)
Dr. Joh. Riem in Berlin (Riem.)
Dr. Clemens Schäfer in Breslau (Cl. Sch.)
Dr. W. Schmidt in Giessen (W. Sch.)
Dr. Egon Ritter v. Schweidler in Wien (Schwd.)
Dr. L. H. Siertsema in Leyden (L. H. Siert.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)
Dr. S. Valentiner in Charlottenburg (S. V.)
Ingenieur Weichsel in Pittsburg (Wchl.)

1905. BEIBLÄTTER № 19.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Mechanik.

1. *L. Orlando. Integration von Δ_4 zwischen zwei parallelen Ebenen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 14, 1. Sem., S. 4—7. 1905). — Zu bestimmen ist die Funktion F, welche in dem Raume zwischen den Ebenen $z = h$ und $z = -h$ der Gleichung $\Delta_4 = 0$ genügt, während F und $\partial F / \partial z$ auf den Ebenen vorgeschriebene Werte haben. Der Verf. zeigt, daß $F(x, y, z) = N(x, y, z) + f(x, y, z)$ ist, worin f zwischen beiden Ebenen der Gleichung $\Delta_2 = 0$ genügt und auf ihnen $= F$ ist; N wird aus Formeln der Elastizitätstheorie abgeleitet.

Lck.

2 u. 3. *V. Volterra. Ein Theorem der Elastizitätstheorie* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 14, 1. Sem., S. 127—137. 1905). — *Über das Gleichgewicht der elastischen, mehrfach zusammenhängenden Körper* (Ebenda, S. 193—202). — G. Weingarten hat (Beibl. 25, S. 406) gezeigt, daß in einem elastischen Körper, welcher einen mehrfach zusammenhängenden Raum einnimmt, auch dann, wenn keine äußeren Kräfte auf den Körper wirken, Spannungen bestehen können, welche sich von Punkt zu Punkt kontinuierlich und regelmäßig ändern. Es fragt sich, ob solche Spannungen auch in einem einfach zusammenhängenden Körper möglich sind.

Wird unter einer regelmäßigen Deformation eine solche verstanden, bei der die sechs Funktionen, welche die Deformation darstellen, nebst ihren ersten und zweiten Differentialquotienten endlich, kontinuierlich und monodrom sind, so führen die Betrachtungen des Verf. zu dem Ergebnis: Wenn auf einen endlichen elastischen Körper keine äußeren Kräfte wirken und seine Deformation als eine regelmäßige vorausgesetzt wird, so kann er eine (von null verschiedene) Deformation besitzen,

falls sein Raum mehrfach zusammenhängend ist; ist der Raum dagegen einfach zusammenhängend, so muß die Deformation null sein.

In der zweiten Abhandlung betrachtet der Verf. einen mehrfach zusammenhängenden, elastischen und isotropen Körper, welcher sich anfangs im deformationslosen Zustand befindet. Der Körper wird dadurch deformiert, daß er durch Schnitte in einfach zusammenhängende Räume zerlegt wird, die Trennungsflächen jedes Schnittes in einer bestimmten Weise gegeneinander verschoben und schließlich die Stücke wieder zu dem mehrfach zusammenhängenden Körper vereint werden, indem die zwischen den Trennungsflächen entstandenen Spalten durch Masse ausgefüllt werden oder auch überschüssige Masse entfernt wird Diese Umformung des mehrfach zusammenhängenden Körpers bezeichnet der Verf. als eine Distorsion und beweist, daß man zu jeder Distorsion unzählige regelmäßige, ihr entsprechende Deformationen des Körpers berechnen kann, welche im Gleichgewicht gehalten werden durch Oberflächenspannungen, deren Resultante und deren Moment in bezug auf irgend eine Achse gleich null ist. Lck.

---

4. ***O. Tedone.*** *Über das Problem des elastischen Gleichgewichtes eines Rotationsellipsoides* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 14, 1. Sem., S. 76—84. 1905). — In dem Falle, daß auf der Oberfläche die Verschiebungen gegeben sind, stellt der Verf. die Verschiebungen im Innern als harmonische Funktionen eines Systems von orthogonalen Koordinaten dar und bestimmt die Konstanten, welche in den für u, v, w erhaltenen Doppelreihen vorkommen. Für den Fall, daß auf der Oberfläche die Spannungen gegeben sind, wählt der Verf. einen besonderen Ausgangspunkt der Rechnung, deren Gang er angibt, ohne sie selbst auszuführen. Lck.

---

5. ***C. Somigliana.*** *Die Hilfsdeformationen in den Wechselproblemen des elastischen Gleichgewichtes* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 13, 2. Sem., S. 129—141. 1904). — Der Verf. hat (Beibl. 28, S. 1047) mit Anwendung der Lord Kelvinschen Bildermethode die Verschiebungen in einem elastischen Körper berechnet, auf dessen Grenzebenen entweder die normalen Ver-

schiebungskomponenten und die tangentialen Druckkomponenten oder die tangentialen Verschiebungskomponenten und die normalen Druckkomponenten gegeben sind. Die Rechnung benützt zwei Hilfsverschiebungen, U', V', W' und U'', V'', W'', welche Summen von Einzelverschiebungen sind, von denen jede aus der vorhergehenden durch Substitutionen abzuleiten ist. In der vorliegenden Abhandlung zeigt der Verf. die analytische Natur der Hilfsverschiebungen und damit die Möglichkeit, die Hilfsdeformationen in einer einfacheren Weise zu bestimmen.

Lck.

---

6. ***K. Soecknick.*** *Über das Saint-Venantsche Problem. Teil II* (45 S. Progr. Kgl. Friedrichs-Koll. Königsberg i. Pr. 1905). — Im ersten Teil der Abhandlung (Beibl. 29, S. 124) wurde die Torsion kristallinischer Prismen untersucht. Der vorliegende zweite Teil betrifft die Biegung mit Beibehaltung der über den kristallinischen Zustand gemachten Annahmen.

Vorausgeschickt wird eine Berichtigung der Differentialgleichungen, welchen die in der allgemeinen Lösung des Saint-Venantschen Problems auftretenden Funktionen genügen müssen. Die von Clebsch abgeleiteten Differentialgleichungen geben nicht die allgemeinste Form der Lösung, weil er eine Beziehung welche zwischen den Konstanten b, b_1 und b_2 besteht, nicht bemerkt hatte. Diese Beziehung hat W. Voigt (Wied. Ann. 34, S. 1024. 1888) angegeben. Die Änderung der Differentialgleichungen hat keinen Einfluß auf die Behandlung des Torsionsproblems, sie ist nur in besonderen Fällen der Biegung zu berücksichtigen.

Zur Darstellung der Biegung von Prismen ist eine Funktion B_1 zu bestimmen; ihr wird zunächst die Form einer algebraischen Funktion dritten Grades, dann die einer transzendenten Reihe gegeben, wodurch Lösungen für verschiedene Querschnittsformen (Ellipse, Kreis, Rechteck u. a.) erhalten werden. Insbesondere wird noch die Biegung eines Prismas von quadratischem Querschnitt in einer Diagonalebene und diejenige eines hohlen Kreiszylinders behandelt. Lck.

---

7. ***T. Boggio.*** *Über die Deformation der erwärmten elastischen Platten* (Atti di Torino 40, S. 197—218. 1905). — Die sehr dünne Platte hat anfangs überall dieselbe Temperatur.

Wird ihr eine sich von Punkt zu Punkt ändernde Temperaturverteilung gegeben, so entstehen in ihrer Fläche Verschiebungen u, v, welche den von F. Neumann (Berl. Ber. 1841) aufgestellten Differentialgleichungen und Randbedingungen genügen. Die Integration hat Neumann für eine Kreisplatte bez. einen Kreisring unter der Voraussetzung ausgeführt, daß die Temperatur sich nur mit dem Abstand vom Mittelpunkt ändert. Später hat Borchardt (Berl. Ber. 1873) den allgemeineren Fall, daß die Erwärmungen nach einem beliebigen Gesetz verteilt sind, für eine Kreisplatte behandelt.

Der Verf. bestimmt u und v in ähnlicher Weise, wie in einer früher von ihm behandelten Aufgabe (Beibl. 29, S. 607), durch eine Funktion, welche in der Plattenebene der Gleichung $\Delta_4 = 0$ genügt, während am Rande die Werte der Funktion und ihres nach der Normale genommenen Differentialquotienten gegeben sind. Diese Funktion ist für viele Plattenformen berechenbar.

Wird die Temperaturverteilung durch eine harmonische Funktion dargestellt, so ergibt sich eine sehr einfache Lösung für jede beliebige Plattenform. Ist die Temperaturverteilung als eine ganze rationale Funktion gegeben, so sind auch u und v solche Funktionen und stellen die Verschiebungen in einer elliptischen Platte dar. Lck.

---

8. ***E. G. Coker.*** *Ein Laboratoriumsapparat zur Messung der seitlichen Deformationen bei Zug und Druck nebst einigen Anwendungen auf die Messung der elastischen Konstanten von Metallen* (Edinb. Proc. 25, S. 452—457. 1905). — Zur Messung der Dickenänderung von Stäben bei longitudinalem Zug oder Druck hat der Verf. einen kleinen Apparat konstruiert, welcher sich während einer zweijährigen Gebrauchszeit als einfach, handlich und dauerhaft bewährt hat und genaue Messungen liefert. Der Stab wird in den Enden eines Querschnittsdurchmessers von den Spitzen zweier Schrauben berührt, welche quer durch zwei gleiche und annähernd parallele Messingröhren gehen. Die den Schrauben näheren Enden beider Röhren werden durch eine Spiralfeder auseinander gehalten und dadurch die Schraubenspitzen an den Stab gedrückt. Die beiden anderen, von den Schrauben entfernteren Röhrenenden tragen eine Fühlhebel-

vorrichtung, welche bei gegenseitiger Annäherung oder Entfernung dieser Enden einen mit Fernrohr und Skala zu beobachtenden Spiegel dreht. Besondere Konstruktionseinzelheiten, welche zur präzisen Ausführung des Apparats nötig waren, sind in der Abhandlung beschrieben; die mit dem Apparat für verschiedene Metalle erhaltenen Elastizitätskonstanten stimmen überein mit den von anderen Autoren gefundenen Werten.

Lck.

---

9. **S. Kusakabe.** *Elastizitätsmodul von Gesteinen und Geschwindigkeiten seismischer Wellen, mit einer Bemerkung über die Frequenz von Nachstößen* (Tokyo K. 2, S. 142—148. 1904). — Für einige dreißig Gesteinsarten hat der Verf. durch Biegung prismatischer Stücke den Elastizitätsmodul bestimmt. Aus der Zusammenstellung der allgemeinen Beobachtungsergebnisse sei das Folgende hervorgehoben.

Mit zunehmender Biegung nimmt der Elastizitätsmodul zunächst bis zu einem Minimum ab und wächst dann bis zum Eintritt des Bruches. Demnach ist er auch für kleine Biegungen nicht konstant, nimmt vielmehr mit wachsender Biegung schneller ab, wenn die Biegungen noch klein sind, als wenn sie größer geworden. In einem schon deformierten Gesteinsstück hat der Elastizitätsmodul einen größeren Wert. Die jüngeren Gesteine haben im allgemeinen einen kleineren Elastizitätsmodul als die älteren, dagegen ergaben die jüngeren bei zyklischen Biegungsversuchen einen größeren Hysteresisbetrag als die älteren.

Aus den Beobachtungsresultaten wird für die Erdbebenbewegung gefolgert, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in den Gesteinen beträchtlich größer ist als der Wert, welchen man aus dem für sehr kleine Deformationen gültigen Werte des Elastizitätsmodul berechnet. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit seismischer Wellen nimmt ab, wenn die Amplitude wächst und zwar um so stärker, je kleiner die Amplitude. Sie ist in jüngeren Gesteinen kleiner als in den älteren. Beobachtungen an Erdbeben machen es wahrscheinlich, daß die seismische Bewegung hauptsächlich in Oberflächenwellen besteht. Die Frequenz der Nachstöße ist um so größer, je langsamer sich das Erdbeben ausbildet.

Der Elastizitätsmodul des Sandsteins ist mit der Temperatur veränderlich. Falls alle Gesteine in dieser Hinsicht mit dem Sandstein übereinstimmen, muß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit bei einer Temperaturerhöhung abnehmen. Lck.

---

10. **S. Kusakabe.** *Über eine kinetische Methode zur Messung des Elastizitätsmoduls von Gesteinen* (Tokyo K. 2, S. 197—206. 1904). — Ein an einem Ende festgeklammertes prismatisches Gesteinsstück wird in transversale Schwingungen versetzt. An ihm ist mit Wachs das eine Ende eines dünnen Kupferdrahtes befestigt, welcher durch ein Gewicht gespannt wird. Die Schwingungen des Gesteins übertragen sich als erzwungene Schwingungen auf den Draht. Wird die Drahtlänge so abgemessen, daß die Schwingungsamplitude im Draht ihr Maximum erreicht, so ist die Schwingungszahl diejenige der freien Schwingungen des Drahtes, kann also durch Rechnung gefunden werden. Der Eintritt der maximalen Amplitude wurde mit einem Mikroskop beobachtet. Aus der Schwingungszahl, dem spezifischen Gewicht und den Dimensionen des Gesteinsprismas ergibt sich sein Elastizitätsmodul E.

Da die Schwingungen im Prisma durch Schläge eines elektromagnetisch bewegten Hammers hervorgebracht wurden, mußte berücksichtigt werden, daß die Amplitude in der Zwischenzeit zwischen zwei Schlägen ihre Größe ändert.

Für Sandstein ergab sich $E = 10{,}36 \,.\, 10^{10}$, während die Biegungsversuche des Verf. (vgl. vorangehendes Referat) $E = 5{,}7 \,.\, 10^{10}$ ergeben hatten. Der Unterschied ist durch die Erwärmung bei den Schwingungen und die elastische Nachwirkung bei den Biegungen zu erklären. Lck.

---

11. **P. Carnazzi.** *Ausdehnung und Zusammendrückbarkeit von Mischungen* (N. Cim. (5) 9, S. 161—174. 1905). — Es wird die Ausdehnung von Mischungen aus Amylalkohol und Aceton, sowie aus Amylalkohol und Benzol bei Temperaturen zwischen 10° und 50°, sowie die Kompressibilität bei Drucken zwischen 1 und 1000 Atm. untersucht. Die Temperaturausdehnung wird in Dilatometern untersucht. Bei den untersuchten Fällen nimmt der Ausdehnungskoeffizient mit steigender Tem-

peratur zu; additives Verhalten läßt sich nicht beobachten; die Koeffizienten sind größer als bei Additivität.

Bei den Druckversuchen wird die Temperatur durch ein in den Apparat eingeschmolzenes Kupfer–Silberthermoelement beobachtet. Der Kompressibilitätskoeffizient nimmt mit steigendem Druck im allgemeinen ab. Auch hier zeigt sich kein additives Verhalten; die Werte bleiben unterhalb der danach sich berechnenden.

Die bei allen Versuchen beobachtete Abweichung von additiven Eigenschaften steht offenbar im Zusammenhang mit der bei dem Mischen der untersuchten Flüssigkeiten auftretenden Kontraktion. G. J.

---

12. ***Eb. Gieseler.*** *Die ersten Versuche über Reibung, Wirkungsgrade und Fallgeschwindigkeit* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **18**, S. 146—149. 1905). — Der Verf. beschreibt einen Apparat, der, der gewöhnlichen Anordnung der „schiefen Ebene“ ähnlich, dazu dienen soll, Reibungskoeffizienten (für Ruhe und Bewegung) zu bestimmen. Sodann gibt er ein Schema an, das seinen Studierenden zur Ausfüllung in die Hände gegeben wird, wenn ihnen in den Übungen die Aufgabe gestellt ist, die Wirkungsgrade von Flaschen- und Rollenzügen, Keilmaschinen und Schrauben zu bestimmen. Schließlich gibt er einige beachtenswerte Winke für Versuche mit der Atwoodschen Fallmaschine und der Galileischen Fallrinne an und erwähnt eine Nachbildung des Maxwellschen Lieblingsapparates zur Demonstration des Gesetzes von der Erhaltung der Energie. Der Apparat zur Bestimmung der Reibungskoeffizienten und der zuletzt erwähnte sind von der, von der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf abhängigen Werkstätte für bez. 50 und 15 *M* zu beziehen. A. D.

13—15. ***L. Lecornu.*** *Über die gleitende Reibung* (C. R. **140**, S. 635—637. 1905). — ***P. Painlevé.*** *Über die Gesetze der gleitenden Reibung* (Ebenda, S. 702—707). — ***L. Lecornu.*** *Über das Coulombsche Gesetz* (Ebenda, S. 847—848). — Wie Painlevé in früheren Schriften gezeigt hat, führt das Coulombsche Reibungsgesetz in gewissen Fällen zu der widersinnigen Folgerung, daß zwei sich berührende Körper einen negativen Druck

aufeinander ausüben, wobei die Körper als absolut starr angenommen sind. In der ersten Note will Lecornu diese Schwierigkeit beseitigen, indem er in dem Painlevéschen Beispiele die Elastizität der sich berührenden Körper berücksichtigt. Aus dieser Erklärungsweise folgert aber Painlevé in der zweiten Note Widersprüche. Daher verharrt er bei seiner früher ausgesprochenen Meinung: Für einen gegebenen Wert der Gleitgeschwindigkeit und des normalen Druckes hängt die Reibungskraft nicht ausschließlich von der Natur der sich berührenden Oberflächen ab; sie ist auch noch von der Verteilung der Drucke in den festen Körpern nahe bei den Berührungspunkten abhängig. — Hierauf sucht Lecornu in der letzten Note abzuschätzen, wie weit seine Resultate gültig bleiben. Im Schlußworte weist er darauf hin, daß es sich nicht um das Coulombsche Gesetz in der Statik handelt, sondern in der Dynamik, bei der die Trägheitskräfte zu berücksichtigen sind; „physikalisch ist das Coulombsche Gesetz falsch“. Lp.

---

16 u. 17. ***A. Weinhold.*** *Zur Theorie des Schenkelhebers* (ZS. f. phys. und chem. Unt. 17, S. 346—350. 1904). — ***C. Steinbrinck.*** *Zur Theorie des Schenkelhebers* (Ebenda 18, S. 24—27. 1905). — Weinhold betont die Wirkung des Luftdruckes beim gewöhnlichen Heber, während der Vakuumheber und der Überheber dem gewöhnlichen Heber ähnlich sind aber nicht mit ihm identisch. Die Wirksamkeit des Luftdruckes wird durch den folgenden Versuch demonstriert: Ein Glasrohr wird so gebogen, daß ein Heber mit ungleich langen Schenkeln entsteht, über dessen kürzeren Schenkel ein dünner Draht gespannt ist. In umgekehrter Stellung wird der Apparat mit Kugellagerkugeln, deren Durchmesser 0,1 mm kleiner ist als der Durchmesser des Rohres, gefüllt. Beim Aufrichten entleert sich der Heber durch den längeren Schenkel. Die zweite Abhandlung enthält eine Entgegnung von Steinbrinck. G. M.

---

18. ***A. Weinhold.*** *Zur Theorie des Schenkelhebers. II* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 153—156. 1905). — Der Aufsatz (die zweite Entgegnung Weinholds in der bekannten Kontroverse Steinbrinck-Weinhold über die maßgebenden Ursachen des Fließens beim Heber) präzisiert den Standpunkt

Weinholds, der *Luftdruck*heber und *Oberflächendruck*heber unterscheidet, und weist an der Hand einer einfachen, dem Giftheber ähnlichen Vorrichtung nach, wie der Luft- und Oberflächendruck beim nichtfließenden Heber statisch, beim fließenden dynamisch wirken, sowie, daß der Druck beim fließenden Heber überall geringer ist als beim nichtfließenden. Schließlich führt Weinhold als gegen die Steinbrinckscho Theorie vom Kohäsionszuge sprechend die Erfahrung an, daß in einer auf eine oben abgeschnittene Weinrebe aufgesetzten Röhre der Saft hoch über das Ende der Rebe hinaus steigt. A. D.

---

19. **E. Penzold.** *Über die Druckverhältnisse im Saugheber* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 156—157. 1905). — Der Verf. bespricht zunächst in der gewöhnlichen Weise an der Hand einer schematischen Figur die Verteilung des hydrostatischen Druckes im gefüllten Heber und zeigt, daß wenn man das Fließen durch eine in einem beliebigen Querschnitt des Heberrohres angebrachte feste Wand verhindert, der Druck zu beiden Seiten dieser Wand stets um einen Betrag verschieden ist, der durch den Höhenunterschied der Flüssigkeitsspiegel gemessen wird. Um die Verteilung des hydrodynamischen Druckes zu zeigen, benutzt er einen von A. Weinhold konstruierten gewöhnlichen Heber, an dem an sechs verschiedenen Stellen Wassermanometer (U-förmig gebogene Glasröhren) angebracht sind. Die beim stationären Fließen sich in den verschiedenen Manometern einstellenden Niveaus zeigen dann die Druckabnahme im Heber an. A. D.

---

20. **L. Kolowrat-Tscherwinski.** *Über eine Änderung der Methode mittels kurzer Wellen die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten zu bestimmen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 265—271. 1904). — Die Ausbreitungsgeschwindigkeit v der Wellen an einer Flüssigkeitsoberfläche ist nach Lord Kelvin durch die Formel

$$v^2 = \frac{2\pi}{\delta\lambda}\alpha + \frac{\lambda}{2\pi}g$$

gegeben, worin α die Oberflächenspannung, δ die Dichte der Flüssigkeit und g die Beschleunigung der Erdschwere bedeutet.

Für Wasser von der Temperatur t läßt sich hieraus der Ausdruck

$$\alpha_0 = \frac{\delta\,(0,15916\, n^2 \lambda^3 - 24,873\, \lambda^2)}{1 - 0,002\, t}$$

ableiten. Der Wert von λ kann auf verschiedenen Wegen gefunden werden. In der vorliegenden Arbeit wurden durch eine schwingende Stimmgabel Wellen an der Flüssigkeitsoberfläche erzeugt und stroboskopisch beleuchtet. Als Lichtquelle diente eine Glühlampe aus mattem Glase, deren Strahlen durch Reflexion an einem Hohlspiegel ein Bild entwarfen, das mit Hilfe eines kleinen Fernrohres beobachtet wurde. Im Fernrohr zeigten sich dann unbewegliche dunkle Streifen auf hellem Grunde, deren Abstand gleich λ war. Um die Größe n zu finden wurden Laufgewichte längs den Stimmgabelzinken verschoben und die Zahl der Streifen bestimmt, welche hierbei in gegebener Zeit durch das Gesichtsfeld zogen. Es ergab sich für destilliertes Wasser der Wert $\alpha_0 = 75,02$ C.G.S. als Mittel aus 21 Messungsreihen. Die größte Abweichung einer Einzelbeobachtung vom Mittel betrug 1,02 Proz. H. P.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

21. ***F. G. Donnan.*** *Die Theorie der Kapillarität und kolloidalen Lösungen* (ZS. f. phys. Chem. 46, S. 197—212. 1903). — Es wird betrachtet ein System von zwei Phasen; das Volumen jeder Phase und die äußere Begrenzung des ganzen Systems bleiben konstant. Nach Gauss ist die potentielle Energie herrührend von den Kapillarkräften gegeben durch $\varepsilon = \tau s +$ konst., wo s die Oberfläche, τ einen Koeffizienten bezeichnet, welcher im allgemeinen unabhängig von s ist, jedoch dann eine Abhängigkeit zeigt, wenn die Dicke α eines Teiles einer Phase vergleichbar wird mit einer sehr kleinen Größe. Wenn die Veränderungen aus der Ausdehnung und Verkürzung einer gleichmäßig dünnen Lamelle bestehen, so ist $s\alpha = k =$ konst. und die Gleichgewichtsbedingung wird

$$\tau - \alpha \frac{d\tau}{d\alpha} = F(\alpha) = 0; \quad \tau'(\alpha) < 0.$$

Die Elimination von α liefert eine Ungleichung, welcher die Konstanten genügen müssen. Sind diese Bedingungen erfüllt, so folgen aus $F(\alpha) = 0$ die dem Gleichgewicht entsprechenden Werte von α. Für Werte von α, größer als sie dem Minimum der Energie entsprechen, vermindert sich die Energie des Systems, wenn α ab- und s zunimmt; für $\alpha < \alpha_{\min}$ nimmt die potentielle Energie ab, wenn α zu- und s abnimmt. Dicke Schichten, von Phase 2 in 1 eingebracht, haben die Neigung sich auszudehnen, unterhalb einer kritischen Dicke ziehen solche Schichten sich zusammen. Nur Schichten von einer bestimmten Dicke sind im Gleichgewicht. Für $\alpha > \alpha_{\min}$ ist die Spannung der Grenzfläche negativ, dagegen positiv für $\alpha < \alpha_{\min}$.

Die Bedingungen für die Existenz der einzelnen Gleichgewichtszustände werden unter Benutzung der Laplace-Gaussschen Theorie berechnet, wobei die Dichtigkeit innerhalb jeder Phase als konstant betrachtet wird, der Übergang aus einer Phase in die andere demnach plötzlich erfolgt. Der Rechnung werden die Fälle unterworfen, daß

1. zwei ∞ ausgedehnte Phasen in ebener Grenzfläche aneinander stoßen,

2. eine Phase 2 als dünne Lamelle in 1 ausgebreitet ist.

Es bedeuten ϱ die Dichtigkeit, $m\,m'\,\varphi(z)$ die Anziehungskraft zwischen zwei Massenelementen in der Entfernung z; es sei

$$\int_0^\infty \varphi(z)\,dz = \pi(z); \qquad \int_0^\infty \pi(z)\,z\,dz = \psi(z);$$

die verschiedenen Phasen sind durch Indizes gekennzeichnet. Für die Oberflächenspannung τ ergibt sich der Ausdruck

$$(1)\quad \tau = \pi\left\{\varrho_1^2 \int_0^\infty \psi_1(z)\,z\,dz - 2\varrho_1\varrho_2 \int_0^\infty \psi_{12}(z)\,dz + \varrho_2^2 \int_0^\infty \psi_2(z)\,z\,dz\right\}$$

und die kritische Dicke α bestimmt sich aus

$$(2)\quad \varrho_1^2 \int_0^\alpha \psi_1(z)\,z\,dz - 2\varrho_1\varrho_2 \int_0^\alpha \psi_1(z)\,z\,dz + \varrho_2^2 \int_0^\alpha \psi_2(z)\,z\,dz = 0.$$

Legt man für $\varphi(z)$ die Form

$$(3)\qquad \varphi(z) = k\,e^{-\beta z}$$

zugrunde, so geht (1) über in

$$(4) \qquad \tau = 3\pi\left\{\frac{k_1 \varrho_1^2}{\beta_1^5} - \frac{2 k_{12} \varrho_1 \varrho_2}{\beta_{12}^5} + \frac{k_2 \varrho_2^2}{\beta_2^5}\right\}$$

und die in (1) vorkommenden Integrale lassen sich auswerten.

Als Beispiel dient Wasser, dessen Oberflächenspannung $\tau = 75$ gesetzt und dessen dampfförmige Phase vernachlässigt wird. Aus dem ersten Gliede von (3) folgt $k_1 / \beta^5 = 25 / \pi$. Die latente Verdampfungswärme ist gleich der Desaggregationsarbeit von 1 g Wasser in seine Massenelemente und diese wird ausgedrückt durch

$$2\pi \varrho_1^2 \int_0^\infty \psi(z)\, dz = \frac{4\pi k_1}{\beta_1^3}.$$

Hieraus folgt $\beta_1 = 15874{,}5$ und mit Hilfe der Werte von $F(\alpha)$, welche für sehr große und sehr kleine Werte von α gelten: $\beta_{12} = 12382$; $\beta_2 = 15874{,}5$. Vermittelst (2) findet man unter Berücksichtigung von (4) den dem Gleichgewicht entsprechenden Wert von α zwischen 10^{-4} und 10^{-5} cm liegend. Die Betrachtungen werden ausgedehnt auf kleine Kugeln von einer Phase, welche in einer andern Phase verteilt sind und die Gleichung für Bestimmung des kritischen Radius wird aufgestellt. Entsteht eine Phase durch chemische Vorgänge in einer anderen Phase, so wachsen die entsprechenden Partikeln bis die kritische Korngröße erreicht ist; eine eingebrachte große Masse vermehrt durch Runzelung und Faltung ihre Oberfläche so lange bis der gleiche Endzustand erreicht ist. Diese Vorgänge erklären die Entstehung von kolloidalen Lösungen. G. M.

---

22. ***J. Traube.*** *Über die Bedeutung der Oberflächenspannung im Organismus* (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 326—331. 1904). — Der Verf. fand früher, „daß die osmotische Geschwindigkeit und Oberflächenspannung und damit auch der innere Druck der Flüssigkeiten einander vollständig parallel gehen“. Es ergibt sich daraus, daß bei allen osmotischen Vorgängen der sogenannte Oberflächendruck, d. h. die Differenz der Oberflächenspannungen, der Hauptfaktor ist. Auch bei allen Lösungsvorgängen kommt es nur auf diesen Oberflächendruck an, indem immer der Stoff mit geringerer Oberflächen-

spannung sich in dem mit größerer auflöst. Deshalb ist z. B. nicht etwa Chlornatrium im Wasser, sondern das Wasser in der Oberflächenschicht des Chlornatriums löslich. Von diesen Gesichtspunkten aus ergibt sich dann auch der Einfluß solcher Stoffe, welche die Oberflächenspannung verringern, auf die Löslichkeit. Weiter findet dann die von Overton gefundene Beziehung zwischen der Geschwindigkeit, mit der Stoffe in Zellen hineindiffundieren, und der Fettlöslichkeit ihre Bestätigung. Auch quantitativ lassen sich die Anschauungen des Verf. prüfen auf Grund des früher von ihm gefundenen Gesetzes, daß äquivalente Mengen homologer Stoffe, in Wasser gelöst, dessen Oberflächenspannung im Verhältnis $1:3:3^2:3^3$ erniedrigen. Der Verf. legt besonderen Wert auf die Heranziehung seiner Anschauungen zur Erklärung der narkotischen Wirkung der verschiedenen Narkotika. Quantitative Versuche lassen erkennen, daß diese Wirkung tatsächlich in direkter Beziehung zur Oberflächenspannung steht. Die Wirkung der meisten Heilmittel dürfte wohl in der an bestimmten Stellen im Organismus hervorgerufenen Änderung der Oberflächenspannung beruhen. G. J.

---

23. ***A. E. Dunstan.*** *Die innere Reibung von Flüssigkeitsgemischen. Teil II* (Proc. Chem. Soc. **20**, S. 248—249. 1904; ZS. f. phys. Chem. **51**, S. 732—738. 1905). — Die frühere Arbeit (Phil. Trans. **85**, S. 817. 1904; J. chem. Soc. 1904, S. 817; ZS. f. phys. Chem. **49**, S. 590. 1904; Beibl. **29**, S. 374) wird fortgesetzt und die dort gefundenen Resultate weiter bestätigt. Mit Hilfe des nur wenig modifizierten Apparats wird die Abhängigkeit der inneren Reibung von der Zusammensetzung bei den folgenden Flüssigkeitspaaren untersucht. Bei Allylalkohol und Wasser erreicht die innere Reibung ein Maximum bei 51—52 Proz. Alkohol, also bei einem Verhältnis von 1 Alkohol auf 3 Wasser. Bei 40 Proz. Alkohol, d. h. beim Verhältnis von 1 zu 5, zeigt sich eine Unstetigkeit. Propylalkohol und Wasser haben ein Maximum bei 61—62 Proz. Propylalkohol, d. h. bei der Zusammensetzung von 1 Teil Alkohol auf 2 Teile Wasser. Die Kurve für Glykol und Wasser senkt sich nur wenig unter die gerade Linie; die größte Abweichung liegt bei 1 Teil Glykol auf 2 Teile Wasser. Die

Kurve für Milchsäure und Wasser ist der vorigen ganz ähnlich; stärkste Abweichung ist bei 1 Teil Milchsäure auf 2 Teile Wasser zu beobachten. Benzol und Essigsäure haben ein Minimum bei 89 Proz. des ersteren, also bei 5 Teilen Benzol auf 1 Teil Essigsäure. Auch Benzol und Propylalkohol haben ein Minimum entsprechend 95 Proz. Benzol, d. h. 12 Teilen auf 1 Teil Alkohol. Die Senkung der Kurven von Glykol und Milchsäure mit Wasser deutet auf einen Zerfall von Komplexen hin. Die Minima der Mischungen mit Benzol werden dadurch erklärt, daß sich Aggregate bilden, die weniger komplex sind als die Ausgangsstoffe. G. J.

---

24. ***G. Rossi und O. Scarpa.*** *Über die innere Reibung einiger anorganischer Kolloide* (Archivio di Fisiologia 2, S. 246—250. 1905). — Es gelingt den Verf., zu ihren Versuchen nahezu völlig reine und von adsorbierten Fremdsubstanzen freie kolloidale Präparate von Eisenhydroxyd herzustellen; zu diesem Zweck wird eine Lösung von Eisenazetat mit Salpetersäure oder mit Chlorkalium gefällt und 13 Monate lang dialysiert. Die innere Reibung wird durch Messung der Ausflußgeschwindigkeit aus Röhren bestimmt. Auch hier zeigt sich, wie früher bei organischen Kolloiden, daß die Ausflußzeit zuerst etwas wächst und dann einen Grenzwert erreicht, wenn man die Flüssigkeit die Kapillare mehrmals passieren läßt. Mischt man zwei Kolloide zusammen, so zeigt sich kein additives Verhalten, sondern die Ausflußzeit kann geringer sein, als sich nach den Werten der Komponenten berechnen läßt, obwohl beide gleiche elektrische Ladungen (im vorliegenden Fall positive) besitzen. Beim Zusatz von Nichtelektrolyten geht mit steigender Konzentration derselben der Wert für die innere Reibung durch ein Minimum. G. J.

---

25. ***F. Kleint.*** *Beiträge zur Kenntnis der inneren Reibung von Gemischen zwischen Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff* (52 S., 7 Tafeln, Inaug.-Diss. Halle a. S., 1904; Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 146—158. 1905). — Der Verf. stellt die Ergebnisse der Arbeit selbst wie folgt zusammen:

1. Die Reibungskoeffizienten der untersuchten Gemische von Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff können für die Temperaturen

von 0—183° C. durch die Sutherlandsche Formel sehr gut ausgedrückt werden. Die Kohäsionskonstanten können annähernd nach der Mischungsregel aus denen der reinen Gase berechnet werden.

2. Geringe Beimengungen von Sauerstoff und Stickstoff erhöhen den Reibungskoeffizienten von Wasserstoff beträchtlich, während Wasserstoff selbst die Reibungskoeffizienten von Sauerstoff und Stickstoff, bei ersterem bis zu etwa 5 Proz., wenig beeinflußt.

3. Die Pulujsche Formel ist nur als Näherungsformel zu betrachten.

4. Die Theorie von Thiesen wird durch vorliegende Betrachtungen bestätigt. Unter Benutzung der angegebenen Werte der Konstanten können mit sehr großer Annäherung die Reibungskoeffizienten für Gemische vorliegender Art aus denen der reinen Gase berechnet werden.

5. Aus derselben Theorie und den aus den Beobachtungen erhaltenen Konstanten folgt von neuem die Inkonstanz der Diffusionskoeffizienten für die untersuchten Gase. G. J.

---

26. *O. W. Richardson. Mitteilung über die Diffusion von Wasserstoff durch Palladium* (Cambridge Proc. 13 I, S. 27—32. 1905). — Winkelmann erklärt (Drudes Ann. 8, S. 388. 1902) seine Versuche über die Diffusion von Wasserstoff durch Palladium unter der Annahme, daß nur dissoziierter Wasserstoff diffundieren kann; bei Versuchen mit Platin kommt er zu ganz ähnlichen Anschauungen. G. N. Schmidt (Drudes Ann. 13, S. 747. 1904) widerspricht auf Grund seiner Versuche mit Palladium den Winkelmannschen Ansichten. Der Verf. zeigt nun unter Heranziehung der Schmidtschen Versuche, daß aus ihnen eine sichere Widerlegung der Winkelmannschen Dissoziationanschauung noch nicht abzuleiten ist, daß es aber zur sicheren Entscheidung der Frage weiterer Versuche bedarf, die über ein möglichst großes Druckgebiet auszudehnen sind, wobei aber der äußere Druck nie so groß werden darf, daß im Metall die zwei nicht miteinander mischbaren Palladium–Wasserstofflösungen entstehen. G. J.

Elektrizitätslehre.

31. ***O. Fröhlich.*** *Die Entwickelung der elektrischen Messungen* (192 S. [Die Wissenschaft, Heft V], Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1905). — In seinem Buche zeigt sich der durch Vorveröffentlichungen bereits bekannte Verf. als ein gewissenhafter Chronist der Entwickelung elektrischer Meßinstrumente und Meßmethoden, die in den zwei Hauptabteilungen, in welche das sehr lesenswerte Werk zerfällt, eingehend behandelt werden. Wenn dasselbe auch nicht beabsichtigt, demjenigen, welcher eine elektrische Messung anstellen will, dieselbe zu erleichtern, so ist es jedoch durch seine Literaturhinweise, ganz besonders aber durch seine historischen Erläuterungen der Messinstrumente und Methoden von bleibendem Wert. Dieselben werden besonders verständlich dadurch gemacht, daß man sie gleichsam im Entstehen kennen lernt und in ihrer Weiterentwickelung verfolgt; so zeigt das Buch die logische Entwickelung des Multiplikators zum Westoninstrument entsprechend den wachsenden Ansprüchen und Bedürfnissen der von der Elektrophysik zur Elektrotechnik heranwachsenden Wissenschaft. Um Ballast zu vermeiden, hat der Verf. nur das gebracht, was auf die Entwickelungen der elektrischen Messungen einen Einfluß ausübte. Das vom Verleger würdig ausgestattete Buch macht sicher dem Physiker ebensoviel Freude wie dem Techniker und ist auch *so* modern, daß es beispielsweise den Oszillographen gebührend würdigt; leider geht es aber auf Messungen hochfrequenter Ströme nicht ein. O. N.

---

32. ***J. Zacharias und M. Müsch.*** *Konstruktion und Handhabung elektromedizinischer Apparate* (307 S. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Das vorliegende Buch ist geeignet, den Ärzten, welche von den mannigfachen medizinischen Anwendungsgebieten der Elektrizität Gebrauch machen wollen, die Handhabung der diesbezüglichen Apparate verständlich zu machen. Da Ärzte in der Regel, außer was den medizinischen Teil anbelangt, von der Elektrizität sehr geringe Kenntnisse haben, ist dieses Buch, einzig in seiner Art, zu begrüßen.

Aber auch allen jenen, welche sich mit andern Anwendungsgebieten der Elektrizität beschäftigen, ist dies Buch der Vervollständigung halber sehr zu empfehlen. Einer seiner Hauptvorzüge ist die reichhaltige Literaturangabe nach jedem Kapitel, welche ebensowohl dem Techniker als auch dem Arzte willkommen sein wird.

Das Buch zerfällt in die Abteilungen: Erzeugung, Verbrauchung der Elektrizität. Leitungen, Schalter, Widerstände und Messapparate. Röntgenapparate. Apparate zur elektromedizinischen Behandlung. Behandlung und Reparatur der Apparate.

Alle diese Abteilungen sind eingehend bearbeitet und reichlich mit erläuternden Figuren versehen, so daß das Buch für den Laien sehr leicht zu lesen ist. Man wird in ihm auch kaum etwas vermissen, es sei denn dies, daß auf den Kostenpunkt für verschiedene Betriebsmethoden nicht eingegangen wurde. Dafür sind aber auch die Preislisten der Firmen da.

O. N.

---

33. ***W. Holtz.*** *Meine erste Influenzmaschine und eine ähnliche Vorlesungsmaschine zur Erläuterung der Theorie* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 140—146. 1905). — Der vorliegende Aufsatz bildet gewissermaßen eine Ergänzung und Modifizierung der vom Verf. in früheren Aufsätzen gegebenen Darstellung der Gründe, die ihn bestimmen mußten, gegen Töpler, Voss und Wimshurst (oder vielmehr gegen die mißbräuchliche Benennung der von ihm erfundenen Influenzmaschine mit ihren Namen) sein Prioritätsrecht zu wahren. Der Verf. beschreibt ausführlich seine ersten Versuche und die Gedankengänge, die ihn zur Konstruktion der jetzt gebräuchlichen Influenzmaschine geführt haben. Im zweiten Teile des Aufsatzes beschreibt er, wie man aus gegebenen Teilstücken die Maschine vor den Augen der Zuhörer aufbauen und daran diejenigen Änderungen vornehmen kann, die zu dem, was Quantität und Potential betrifft, günstigsten Resultate führen. In einem Schlußworte führt er aus, daß die in den meisten Lehrbüchern und Preisverzeichnissen als „Töpler"sche aufgeführte Maschine gerechterweise als „Holtzsche Maschine mit Töplerscher Selbsterregung nach Vossscher Manier" genannt werden müßte! Wegen der unbequemen Länge dieser Bezeichnung schlägt er

vor, die Maschine je nach ihrer besonderen Konstruktion einfach als „Influenzmaschine“ mit einfacher Drehung *mit* Selbsterregung, oder *ohne* Selbsterregung zu bezeichnen (vgl. Beibl. 28, S. 1203). A. D.

---

34. ***E. H. Hall.*** *Versuch einer Theorie der thermoelektrischen Wirkung* (Science 21, S. 81—90. 1905). — An der Hand eines Vergleichs des thermoelektrischen Diagramms, welches über den Peltier- und Thomsoneffekt in Metallen Rechenschaft gibt, mit dem Temperatur-Entropie-Diagramm legt der Verf. in vorliegender Arbeit eine neue Vorstellungsweise über das Wesen der Elektrizität vor, welche für eine logisch richtige und äußerst zweckmäßige Darstellung der thermoelektrischen Vorgänge geeignet ist.

Zwischen Materie und Elektrizität besteht eine Art Anziehungskraft, die je nach dem Vorzeichen der Elektrizität stärker oder schwächer sein wird und von Temperatur und Material abhängig ist. Ein durch die verschiedene Temperatur der Lötstellen zweier Metalle, z. B. Kupfer—Eisen, hervorgerufener Thermostrom entsteht dadurch, daß an den beiden Lötstellen die positive Elektrizität, z. B. von Eisen, stärker angezogen wird, als von Kupfer, der Überschuß von Anziehungskraft aber von der Temperatur der übergehenden Elektrizität abhängt. In dem genannten Beispiel ergibt eine auf das Prinzip der Erhaltung der lebendigen Kraft gegründete Überlegung, daß der Überschuß mit wachsender Temperatur abnehmen muß, damit ein Thermostrom von der durch die Erfahrung bekannten Richtung sich ergeben kann. Hervorzuheben ist, daß die Abhängigkeit der Anziehungskräfte von der Temperatur der Elektrizität nicht eine Abhängigkeit derselben von der Temperatur der Materie einschließt, abgesehen davon, daß eben die Temperatur der letzteren die der ersteren mitbestimmt. Man kann sich etwa denken, daß die Elektrizität gleich einem Gase durch Temperaturerhöhung sich ausdehnt; der Verminderung der Dichte der Elektrizität entspricht eine geringere Neigung an der Lötstelle zu dem stärker anziehenden Metall überzugehen; dagegen besteht keine Neigung der Elektrizität längs eines ungleich temperierten homogenen Metallstabes zu wandern, wenn nicht die heißeren Teile desselben eine gegebene

Elektrizitätsmenge mehr oder weniger stark anziehen, als die kalten Teile. Die Abhängigkeit der Anziehungskraft von der Temperatur der Materie selbst würde dagegen eine Elektrizitätsbewegung in ungleich temperierten homogenen Stäben, und damit den Thomsoneffekt hervorrufen.

In analoger Weise bespricht der Verf. die bei diesen Vorgängen vom System abgegebenen und aufgenommenen Wärmemengen. Sehr vorteilhaft für die Anschaulichkeit ist die bei diesen Erörterungen benutzte Vorstellung der beiden Arten der Elektrizität als zweier sich in entgegengesetzter Richtung durch die Materie bewegender Gase.

Endlich gestattet die Theorie eine anschauliche Darstellung der Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Temperatur, welche die Annahme der Vorstellungsweise des Verf. sehr befürwortet. S. V.

---

35. ***K. Aichi* und *T. Tanakadate*.** *Der Einfluß der Temperatur auf das elektrische Leitvermögen von Selen* (Tokyo K. 2, S. 217—221. 1905). — Verwendet wird eine Zelle der von Pfund angegebenen Form. Wird die Zelle erwärmt und von einer bestimmten Temperatur ab wieder gekühlt, so beschreibt die Leitfähigkeit eine Kurve ohne zum Ausgangspunkt zurückzukehren. Der Endwert liegt höher. Man kann eine Zelle von hoher Leitfähigkeit und mit positivem Temperaturkoeffizienten in größerem Bereich erhalten, wenn man bis 220° C. erwärmt und wieder abkühlt. Werden statt der Kohlenelektroden solche aus Kupfer oder Platin genommen und dem Selen ein Selenid (Ag, Hg, As, Cu) beigemengt, so wird hierdurch das Verhalten der Zelle gegen Temperaturänderung nahezu gar nicht beeinflußt. Dies spricht dafür, daß die Änderung der Leitfähigkeit in einer Strukturänderung des Selens selbst begründet ist. Mc.

---

36. ***A. H. Taylor*.** *Die Vergleichung von Selbstinduktionen mit großer Genauigkeit* (Phys. Rev. 20, S. 151—159. 1905). — Der Verf. benutzt einen Transformator mit zwei Sekundärspulen, deren Pole mit zwei Paralleldrähten in Verbindung stehen, die je einen induktionsfreien Widerstand r_1 und r_2 enthalten und durch eine verschiebbare Brücke kurzgeschlossen werden. Wird in das eine Drahtpaar die zu

suchende, in das andere eine bekannte variable Selbstinduktion eingeschaltet, so verlangt die Messung nur das Abgleichen der beiden Brückenzweige, bis die Spannungen $i_1 r_1$ und $i_2 r_2$ einander gleich geworden sind, d. h. ein an den Enden der induktionsfreien Widerstände angeschlossenes Telephon ein Tonminimum gibt. Die Genauigkeit der Messung kann bei Verwendung nicht zu niedriger Spannungen (über 4 Volt) leicht 0,01 Proz. erreichen. A. Bck.

---

37. ***K. E. F. Schmidt. Wechselstromwiderstand von Drahtspulen. Vorläufige Mitteilung.*** (Acta. ac. Leopoldinae, 27, S. 119—122. 1905). — Der Verf. hat in einer früheren Arbeit (Drudes Ann. 14, S. 22. 1904) gefunden, daß in dicken Drähten schon bei Schwingungen von ca. 1000 Perioden starke Änderungen des Ohmschen Widerstandes hervorgerufen werden. Diese Widerstandsänderung kann direkt nach einer kalorimetrischen Methode bestimmt werden, indem die Erwärmung gemessen wird, die eine den Draht umgebende Flüssigkeit bei Gleich- und Wechselstrom erfährt. Im Falle gleicher Erwärmung, also gleicher Stromarbeit, ist:

$$w' = w \cdot i^2 / i'^2$$

wo w und w' den Widerstand, i und i' die Stromstärke bei Gleich- und Wechselstrom bedeutet und die rechts stehenden Größen durch anderweitige Messungen ermittelt werden können. W. Sch.

---

38. ***E. Schnorr v. Carolsfeld. Widerstandsmessungen mit konstanten und Wechselströmen in und außer dem Magnetfeld an Wismut- und Antimondrähten*** (45 S. Diss. München 1904). — Es werden Wismut- und Antimondrähte untersucht, die nach dem Verfahren von Wachsmuth und Bamberger (durch Schmelzen in einer Glasröhre und Ausziehen mit dem Glase) hergestellt wurden. Da Glas früher erstarrt als Wismut und dieses beim Erstarren sein Volumen vergrößert, so tritt hierbei ein nicht unbedeutender Druck auf. Die so hergestellten Wismutdrähte unterscheiden sich denn auch in quantitativer Beziehung von Drähten anderer Provenienz (Hartmann und Braun). Außerdem erstreckt sich die Untersuchung auf Legierungen beider Metalle. Die Ergebnisse der Arbeit werden in folgenden Punkten zusammengefaßt:

1. Wismutdrähte in Glas, welche unter Druck schnell erstarren, zeigen beim Hindurchleiten eines Wechselstromes die von diesem hervorgerufene sekundäre E.M.K. in besonders ausgeprägter Weise, namentlich auch außerhalb des Magnetfeldes. Die beobachteten Komponenten der sekundären E.M.K. Δw und kompensierende Selbstinduktion sind im allgemeinen von einer anderen Größenordnung als am gepreßten Drahte.

2. Verunreinigungen, welche zwar den Temperaturkoeffizienten selbst bis zu negativen Werten herabdrücken, sind im übrigen von geringem Einfluß auf die Erscheinung.

3. Intensität und Phase der sekundären E.M.K. lassen sich durch einfache Formeln, deren Konstanten indes von Fall zu Fall verschieden sind, für das unmagnetische Feld als Funktionen der Schwingungszahl des Wechselstromes darstellen.

4. Die Eigentümlichkeiten des Wismuts waren, wenn auch nur in sehr geringem Grade, auch an einer Legierung von fünf Teilen Wismut und drei Teilen Antimon wahrzunehmen, deren Widerstandszunahme im Magnetfeld etwas größer war als beim reinen Antimon.

5. In Antimondrähten erzeugt ein Wechselstrom ebenfalls eine sekundäre E.M.K., jedoch in weit geringerem Grade als im Wismut. Der Widerstand für Wechselstrom ist stets um einen kleinen Betrag geringer als für konstanten und nimmt mit wachsender Schwingungszahl ab; außerdem muß noch im gleichen Zweige der Wheatstoneanordnung kompensierende Selbstinduktion eingeschaltet werden, um den Brückenstrom vollständig zum Verschwinden zu bringen. Dieselbe wird kleiner mit wachsender Schwingungszahl. Man beobachtet also hier ein Analogon zum Wismut. Abweichend von Lenard und Bamberger wurde Δw sehr klein gefunden. Auch war ein Einfluß des Magnetfeldes in dem Sinne, wie es Lenard und Bamberger konstatierten, nicht zu bemerken. Mc.

---

39. *G. E. Leithäuser. Über eine Methode zur Analyse von Wechselströmen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 3, S. 72. 1905). — Im Lichte einer Wechselstromlampe scheinen bekanntlich bei einer stroboskopischen Scheibe mit Ringsektorenzahlen, die vom Zentrum aus wie 1 : 2 : 3 etc. fortschreiten, diejenigen Ringe stillzustehen, deren Zahlen der Hauptschwingung und den Ober-

schwingungen des speisenden Wechselstromes entsprechen. Verf. hat, um Ströme zu analysieren, die irgend welche Leiter durchfließen *ohne* Lichtwirkung hervorzurufen, eine Königsche Flamme verwendet, deren Membranelektromagnet von dem zu untersuchenden Wechselstrome durchflossen wird. Wchl.

---

40. *E. Gehrcke. Über elektrische Wellen* (Arch. d. Math. 9, S. 150—152. 1905). — Antrittsvorlesung des Verf. vom 23. Juli 1904. Sie gibt einen Überblick über die Auffassung der elektrischen Wellen bei Maxwell und Hertz und in der modernen Elektronentheorie. W. K.

---

41. *E. Hensig. Nachweis der Oszillationen bei Kondensatorentladungen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 159—160. 1905). — Der Verf. läßt in bekannter Weise den Entladungsfunken einer von einem Induktorium geladenen Leydener Flasche durch ein rotierendes Papierblatt schlagen. Der Ref. hat in Wied. Ann. 67, S. 538 (1899) nachdrücklich darauf hingewiesen, daß dieser Versuch kein Beweis für oszillatorische Entladungen ist; die Tatsache, daß der Abstand der aufeinander folgenden Löcher nicht unveränderlich ist, sondern zunimmt, zeigt deutlich, daß es sich um intermittierende, und nicht um oszillatorische Entladungen handelt. W. K.

---

42. *S. Lifschitz. Einige Besonderheiten der Funkenentladung und ihre Verwendung zur drahtlosen Telephonie* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 221—228. 1904). — Auf eine rotierende photographische Platte werden mittels Hohlspiegels die Funkenentladungen eines Induktors projiziert, wobei eine aus Lichtpünktchen bestehende Linie erhalten wird. Die Zahl der diesen Lichtpünktchen entsprechenden Partialentladungen findet der Verf. direkt proportional der Intensität des durch die primäre Induktorspule gesandten Stromes. Ersetzt man den Unterbrecher des Induktors durch ein Mikrophon, so liefert jede Schwankung der Stromstärke eine Entladung des Vibrators, wobei stärkeren Stromschwankungen längere Partialfunken entsprechen. Als Empfänger der elektromagnetischen Wellen wurde ein Popowscher Dekohärer benutzt, bei welchem eine

belastete Nadel gegen eine Kohlenplatte drückt. Die Länge der zum Telephonieren benutzten Wellen wurde zwischen 40 cm und 150 m variiert. H. P.

---

43. *V. Buscemi. Durchlässigkeit von Flüssigkeiten für Hertzsche Wellen* (N. Cim. (5) 9, S. 105—112. 1905). — Der Verf. untersucht die Durchlässigkeit einer Reihe von Flüssigkeiten für elektrische Wellen, nachdem er den magnetischen Detektor für diese Zwecke genügend empfindlich und für quantitative Messungen geeignet gemacht hat. Es findet sich, daß von den benutzten Stoffen Vaselinöl noch etwas durchlässiger ist als Luft, während die Säuren (Schwefel-, Salz- und Salpetersäure) die Wellen sehr stark absorbieren. Die Durchlässigkeit von destilliertem Wasser beträgt etwa $^1/_3$ von derjenigen der Luft, während Meerwasser wesentlich stärker absorbiert. A. Bck.

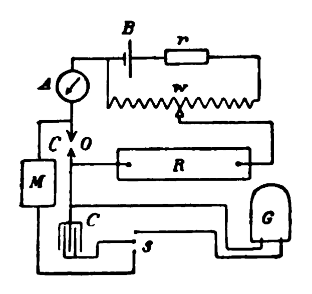
---

44. *P. Drude. Die Eichung von Wellenmessern insbesondere beim Slabyschen Multiplikationsstabe* (Elektrot. ZS. 26, S. 339—342. 1905). — Zur bequemen und einwandsfreien Eichung der für die Benutzung in der Praxis wohl geeigneten Slabyschen Multiplikationsstäbe (Beibl. 28, S. 589) gibt der Verf. eine Methode an, die im Prinzip darauf beruht, daß die Stäbe mit einem passend gewählten Erregerkreis magnetisch gekuppelt werden, und daß man dann die Wellenlänge des letzteren so lange variiert, bis beide in völliger Resonanz sind. Der Erregerkreis besteht aus zwei Kondensatorplatten in Petroleum, deren Abstand auf $^1/_{100}$ mm genau beliebig veränderlich ist; an den beiden Ecken der Platten ist die aus zwei symmetrischen Drahtstücken bestehende Selbstinduktion angebracht, an deren Enden je ein die Funkenstrecke bildendes Zinkstückchen angelötet ist, von dem dünne Drähte zu einem Induktor führen. Die Wellenlänge dieses Kreises kann in weiten Grenzen variiert werden, teils durch Einfügung bestimmter Selbstinduktionen, teils durch Verstellung des Abstandes der Kondensatorplatten. Zur Bestimmung dieser Wellenlänge werden über den Erreger zwei Paralleldrähte mit zugefügter Kapazität oder ohne solche ausgespannt, deren durch Metallbügel veränderliche Länge die Wellenlänge des Erregerkreises leicht berechnen

läßt für den Fall, daß beide Kreise aufeinander abgestimmt sind. Sind auf diese Weise eine Reihe von Einstellungen des Erregers auf bekannte λ erreicht, so ist nur der zu eichende Wellenmesser an die Stelle der Paralleldrahtleitung zu bringen und die gegenseitige Abstimmung der beiden jetzt gekuppelten Kreise aufeinander vorzunehmen. A. Bck.

---

45. *A. H. Taylor. Bemerkungen über den Kohärer* (Phys. Rev. 16, S. 199—223. 1903). — Die Untersuchungen des Verf. beziehen sich auf drei Kohärer, von denen der eine Beibl. 27, S. 783 beschrieben ist, jedoch wegen seiner schwierigen Einstellung für die vom Verf. beabsichtigten Messungen nicht weiter benutzt ist. Der zweite Kohärer war nach Art eines Sphärometers eingerichtet, wobei ein kleines Stück Nickel am Ende der Sphärometerschraube befestigt war, dem ein Kontakt aus Nickel gegenüberstand. Der Abstand an den Kontaktflächen war bis auf 0,001 mm direkt abzulesen. Bei einem dritten Kohärer, dessen Konstruktion durch eine genaue Zeichnung dargestellt ist, kann der Kontakt bis auf $^1/_{68000}$ Zoll gemessen werden. Bei den Messungen handelt es sich um die Bestimmung der Spannungsdifferenz zwischen den Nickelelektroden mittels eines ballistischen Galvanometers für verschiedene Stromstärken. Die Schaltung der Apparate ergibt sich aus der Figur. *B* ist ein galvanisches Element, in dessen Schließungskreis ein kleiner Widerstand *r* und ein Rheostat *w* mit Schleifkontakt liegen. *A* ist ein Milliamperemeter, *CO* der Kohärer, *R* ein Stöpselrheostat, *M* ein Widerstand von 36000 Ω, *C* ein Kondensator, *G* ein Schwingungsgalvanometer und *S* ein Umschalter.



Auf die Resultate, die entsprechend den Untersuchungen von Guthe und Trowbridge (Phys. Rev. Juli 1900; Beibl. 24, S. 1207) in Kurven dargestellt sind, können wir im einzelnen nicht eingehen. Die Untersuchung führt zur Unterscheidung zweier verschiedener Arten von Kurven, die eine ergibt sich bei hoher Potentialdifferenz zwischen den Kontakten, nach Einwirkung eines stärkeren Stromes und nach einer Oxydation

der Elektroden, die andere bei reinen Elektroden, ferner bei Vermeidung von äußeren Störungen und bei sehr langsam sich ändernden Stromstärken. J. M.

---

46. ***Th. Chorvát.*** *Über die Widerstandsänderungen der Kohärer mit Nickelfeilicht unter elektrischen und magnetischen Einflüssen* (65 S. Inaug.-Diss., Zürich, 1904). — Der Verf. will einen Beitrag bringen zu dem für eine einwandsfreie und alle Erscheinungen umfassende Erklärung der Widerstandsverminderung loser Kontakte zu sammelnden experimentellen Material und stellt deshalb eine große Zahl nach vielen Seiten variierter Versuche an, für die es oft recht schwer fällt, den leitenden Gedanken herauszufinden, dies um so mehr, als der Verf. selbst keine Übersicht über die Endresultate gibt, die uns auch kaum wesentlich weiterführen. Die Untersuchungen über den Einfluß eines an das eine Ende eines Kohärers angelegten Potentials ergeben von einer gewissen Größe des Potentials ab eine mit Zunahme desselben wachsende Widerstandsabnahme. Wird der Kohärer mit seiner Achse vertikal zu den Kraftlinien eines Magnetfeldes gestellt, so nimmt die Widerstandsverminderung durch Anlegen des Potentials stärker zu; der Verf. erklärt dies im Gegensatz zu der Annahme von Blondel und Dobkévitch dadurch, daß die Spänchen im Magnetfeld eine Drehung erfahren derart, daß sie sich mit ihren Längsseiten berühren und dadurch den leitenden Querschnitt vergrößern. Die Wirkung von elektrischen Funken, welche durch rasches Herausziehen eines Kupferdrahtes aus einer in den Stromkreis eingeschalteten Quecksilberschicht erhalten wurden, ist erst deutlich merklich, wenn die Kohärer im Magnetfeld stehen, sie bleibt aber sehr unregelmäßig. Die Magnetisierung wirkt in ähnlicher Weise begünstigend, wenn die Erregung des Kohärers durch oszillatorische Ladung und Entladung eines linearen, isolierten Leiters bewerkstelligt wird. A. Bck.

---

47. ***B. Macku.*** *Über den elektrolytischen Wellendetektor* (Physik. ZS. 6, S. 232—235. 1905). — Einige Beobachtungen der Abhängigkeit der Stromstärke von der an die Elektroden des elektrolytischen Detektors angelegten Spannungsdifferenz ergeben im allgemeinen den bekannten Verlauf. Bei sehr ver-

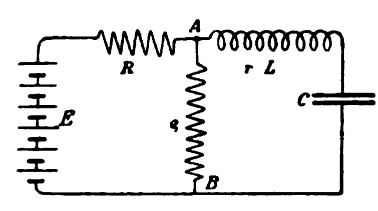
dünnten Lösungen mit nur Spuren von Schwefelsäure zeigt sich indes, daß die Stromintensität bei unveränderter E.M.K. sich periodisch ändert, und daß die Periode der Änderung, die z. B. bei 0,004 Proz. Schwefelsäure 36 Sekunden betrug, mit steigender Konzentration rasch abnimmt und deshalb der Messung entgeht. Die Erregung der Zelle mit Wechselstrom erhöht die Stromstärke in ähnlicher Weise wie die Bestrahlung durch elektrische Wellen und zwar ebenfalls infolge der Verkleinerung der elektromotorischen Gegenkraft der Polarisation. A. Bck.

---

48. ***J. J. Taudin Chabot.*** *Ein geschlossener Quecksilberkommutator* (Physik. ZS. 6, S. 112—113. 1905). — Eine einfache Umkonstruktion der Poggendorfschen Wippe, in dem der umlegbare Metallbügel durch mit Quecksilber gefüllte Glasröhrchen ersetzt ist. Die Handhabung des Instrumentes scheint eine sehr saubere zu sein, jedoch dürfte für elektrostatische Zwecke die Isolation nicht genügen. S. G.

---

49. ***S. Maisel.*** *Zur Theorie ungedämpfter elektrischer Schwingungen* (Physik. ZS. 6, S. 38—43. 1905). — Bereits früher (Physik. ZS. 5, S. 550. 1904; J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, S. 367—383. 1904; Beibl. 29, S. 326) zeigte der Verf., daß die Theorie von Duddel und Janet, wonach die Schwingungen im singenden Lichtbogen ungedämpft nach dem Sinusgesetze verlaufen, nicht richtig sein kann. Der Verf. beobachtete singende Lichtbogen, in denen $dv/di > 0$ war. Auch haben die Untersuchungen vom Verf. und von Corbino (Atti della Assoc. Elettrot. Italiana 7, S. 597. 1903) ergeben, daß die Schwingungen im singenden Lichtbogen gar nicht dem harmonischen Gesetze folgen. In der vorliegenden Mitteilung wird die früher angedeutete Theorie, durch welche die Existenz ungedämpfter elektrischer Schwingungen erklärt werden kann, weiter entwickelt. Um die Untersuchung von vornherein möglichst allgemein zu fassen, betrachtet der Verf. den in der nebenstehenden Figur abgebildeten Stromkreis, wo der Leiter AB ein einfacher metallischer Leiter sein soll, für



den das Ohmsche Gesetz gilt, jedoch mit der Einschränkung, daß er den Strom so lange leitet bis die Spannungsdifferenz zwischen A und B nicht unterhalb eines bestimmten Wertes gesunken ist. Man kann auch davon ausgehen, daß im Leiter AB eine fiktive elektromotorische Gegenkraft auftritt. Mit Hilfe der Theorie, die in diesem Referate nicht wiederzugeben ist, sucht der Verf. ein Bild der Entstehung ungedämpfter Schwingungen zu geben. Mit Hilfe der vom Verf. entwickelten Formeln kann man die Strom- und Spannungskurven im Leiter AB aufzeichnen. Die Stromkurve zeigt große Übereinstimmung mit der experimentell im singenden Bogen gefundenen. Dagegen besteht ein auch aus den Eigenschaften des Lichtbogens leicht zu erklärender Unterschied zwischen den Spannungskurven. J. M.

---

50. **F. Braun.** *Zur Aufklärung eines Mißverständnisses betreffs Dämpfung elektrischer Wellen* (Elektrot. ZS. 26, S. 87. 1905). — In einem Brief an die Redaktion der genannten Zeitschrift widerlegt der Verf. die von Slaby in seiner Antwort auf die erste denselben Gegenstand betreffende Bemerkung des Verf. (Beibl. 29, S. 745) geäußerte Ansicht, daß der Verf. die Kaufmannsche Arbeit verwertet und den Autor absichtlich nicht genannt habe. A. Bck.

---

51. **J. Zenneck.** *Elektromagnetische Schwingungen und drahtlose Telegraphie* (xxvi u. 1019 S. M 28,00. Stuttgart, F. Enke, 1905). — In dem vorliegenden umfangreichen Werke haben wir es mit einer zusammenfassenden, einheitlichen Darstellung aller uns bekannten elektromagnetischen Schwingungen zu tun; der Verf. geht, wie er selbst sagt, von den Beziehungen für die langsamen elektromagnetischen Schwingungen (technische Wechselströme) aus und baut darauf allmählich die Sätze für die schnelleren Schwingungen auf unter steter Betonung der Änderungen, welche jene Beziehungen durch die Erhöhung der Wechselzahl erfahren. Da das Buch aus Vorlesungen hervorgegangen ist, die vor einem teilweise mathematisch nicht gebildeten Hörerkreise stattfanden, „sind die mathematischen Voraussetzungen nicht höher als in anderen elementaren Lehrbüchern der Experimentalphysik"; der Ge-

brauch der Differential- und Integralrechnung wird durchweg vermieden. Nur in Anmerkungen am Schluß des Buches werden theoretische Entwicklungen durchgeführt oder es wird dort auf die maßgebende Literatur verwiesen. Diese ist mit seltener Vollständigkeit und Gründlichkeit zusammengestellt. — Der Hauptwert in der Darstellung wird auf die *rein physikalische* Grundlage der Erscheinungen gelegt; das Verständnis dieser wird durch viele Beispiele und Figuren gefördert. Die Beispiele lehnen sich offenbar an tatsächlich beobachtete Fälle an und werden jedem, der auf diesem Gebiet zu tun hat, gerade so wie die am Schluß befindlichen 20 Tabellen, einen vorzüglichen Anhalt bei numerischen Berechnungen geben. Die zahlreichen Figuren sind teils für dieses Werk besonders hergestellt, und bestehen dann in Kurven und schematischen Zeichnungen, teils sind sie Lehrbüchern und Zeitschriften der Physik und Technik, sowie Katalogen technischer Firmen entnommen. Auf diese Weise findet man vereint, was man sich sonst mühsam aus Veröffentlichungen zusammensuchen muß, die dem experimentierenden Physiker oft schwer erreichbar sind.

Das Buch wird vor allem für diejenigen geeignet sein, die auf dem Gebiet der elektromagnetischen Schwingungen arbeiten und sich über Literatur und experimentelle Anordnungen orientieren wollen. Auch ein Dozent wird wertvolle Winke über einfache, hübsche Vorlesungsversuche finden. — Ob es praktisch war, die höhere Mathematik im eigentlichen Text zu vermeiden, ist eine Frage, die nach dem Geschmack jedes einzelnen verschieden beantwortet werden wird. — Vielleicht wäre es aber vorteilhaft gewesen, das Werk in zwei getrennten Bänden erscheinen zu lassen. Schon aus äußeren Gründen wegen des Umfangs des einen Bandes. Und dann: auf unseren Universitäten ist heutzutage — leider — noch zu wenig Gelegenheit, um sich praktisch mit den spezifischen Eigenschaften des Wechselstroms vertraut zu machen. Von vielen wird deshalb der erste Teil des Zenneckschen Werkes nur wenig benutzt werden können. W. Sch.

---

52. *Th. Kittl. Die elektromagnetische Wellentelegraphie* (115 S., geb. *M* 6,00. Zürich, A. Raustein, 1905). — Der Verf. teilt sein Buch in drei Abschnitte: 1. Die elektromagne-

tischen Wellen, 2. Die Theorie der Wellentelegraphie, 3. Die Telegraphie mittels elektromagnetischer Wellen. Im ersten Teil wird nach Ableitung der Gleichungen für die oszillatorische Entladung eine kurze Darstellung der Hertzschen Versuche gegeben, daran anschließend im zweiten Teil die knappe Theorie der Schwingungen an Drähten nebst einer Besprechung einiger Indikatoren elektromagnetischer Wellen, und schließlich in der letzten Hälfte des Buches eine Darlegung der verschiedenen Systeme der drahtlosen Telegraphie. Wenn auch das Buch die wichtigsten den Gegenstand betreffenden Arbeitsresultate nahe vollständig enthält, so ist doch die Anordnung des Stoffes in vielen Fällen nicht gerade geeignet, das Verständnis des Buches zu erleichtern. Während wir zunächst mit der Theorie der durch den Funken eines Induktoriums ausgelösten elektromagnetischen Schwingungen und sogar des Braunschen Senders bekannt gemacht werden, sehen wir erst nach der Darstellung der ersten Versuche von Popoff und Marconi eine Beschreibung des Ruhmkorffschen Induktors und der benutzten Stromunterbrecher gleichzeitig mit der Angabe einer Reihe verschiedener Formen von Kohärern, Antikohärern und anderer Wellenempfänger, obgleich ein 30 Seiten früher eingefügtes Kapitel den „Indikatoren elektromagnetischer Wellen“ gewidmet war, das allerdings nur eine Reihe von Versuchen mit Kohärern und Antikohärern enthielt. Auch die Erwägung über den Einfluß von Kapazität, Selbstinduktion und Form der Antennen dürften leichter verständlich werden durch geeignete Zusammenfassung an einer passenden Stelle. Dem Text sind 164 Abbildungen beigegeben. A. Bck.

---

58. ***O. Jentsch.*** *Telegraphie und Telephonie ohne Draht* (211 S. Berlin, J. Springer, 1904). — Der erste Teil gibt eine geschichtliche Entwickelung der elektrischen Telegraphie ohne Drahtleitung. Im zweiten Teile (S. 45—196) behandelt der Verf. die physikalischen Grundlagen der Funkentelegraphie, die Funkentelegraphiesysteme, die Apparate der Funkentelegraphie und die Anwendung derselben. Der letzte Teil (S. 196—210) handelt von der Telephonie ohne Draht. Im ganzen genommen gibt der Verf. einen sehr guten Uberblick über die Grundlagen der Telegraphie und Telephonie ohne Draht, sowie über den

augenblicklichen Stand dieses Zweiges des elektrischen Nachrichtenwesens. Die klare Darstellungsweise wird bestens durch saubere Figuren und Schaltungsskizzen unterstützt. J. M.

---

54. *J. Rodet. Resistance, inductance et capacité* (x u. 257 S. Paris, Gauthier-Villars, 1905). — Das vorliegende Buch, das sich die Darstellung und Erörterung sämtlicher den Widerstand, die Induktanz und die Kapazität elektrischer Stromkreise betreffenden Fragen zum speziellen Thema gesetzt hat, erhebt sich im allgemeinen nicht über den Rahmen derjenigen Elemente, die in den gebräuchlichen Handbüchern in etwas gedrängterer Form bereits zusammengestellt sind. Die schwierigen Probleme, die beispielsweise die elektrischen Konstanten der Mehrfachleitungssysteme darbieten, sind nur ganz oberflächlich gestreift, wichtige Arbeiten über die Kapazität von Kabeln sind gar nicht erwähnt. Unter diesen Umständen kann der Ref. den Wert des vorliegenden Buches nicht sonderlich hoch einschätzen. At.

---

55. *A. Cornu. Notices sur l'électricité. Électricité statique et dynamique. Production et transport de l'Énergie électrique* (VII u. 274 S. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — Das vorliegende Buch stellt einen Sonderabdruck von Aufsätzen dar, die der berühmte Verf. in den Jahren 1893—1896 und 1900—1902 auf Wunsch früherer Schüler abgefaßt hatte, um die neuen technischen Anwendungen der Elektrizität darzustellen. Diesem Zwecke gemäß enthält die Schrift nach Inhalt und Ausführung eine im wesentlichen gemeinverständliche Darlegung der statischen und dynamischen Erscheinungen sowie der zur Festlegung der elektrischen Maßeinheiten führenden Tatsachen, einen ganz kurzen Überblick über die elektrischen Maschinen, die Kraftübertragung und die Eigenschaften der Mehrphasenströme. At.

---

56. *H. Abraham. Elektromagnetische Bremse zur Herstellung und Aufrechterhaltung des Synchronismus* (C. R. 140, S. 368—369. 1905). — Auf der Achse des Motors, der den auf synchrone Umlaufszahl zu bringenden Apparat antreibt, ist eine gezahnte Kupferscheibe befestigt, die zwischen den Polen eines Elektromagneten rotiert, dessen Wickelung von

dem Wechselstrom durchflossen wird. Ist die Scheibe so eingestellt, daß bei synchroner Umlaufszahl die Zähne der Scheibe gerade dann die Magnetpole passieren, wenn der Strom durch den Nullwert geht, so werden in der Scheibe keine Wirbelströme erzeugt. Eilt indessen die Scheibe vor, so entstehen Wirbelströme, die eine Bremsung bewirken und die synchrone Umlaufszahl wieder herstellen. At.

---

57. ***H. Pohl und B. Soschinski.*** *Die Leitungen. Schalt- und Sicherheitsapparate für elektrische Starkstromanlagen. Erste Abteilung: H. Pohl. Leiter und Isoliermittel. Fabrikation der Leitungen. Schalter. Sicherungen. Schutzvorrichtungen gegen Überspannungen und atmosphärische Entladungen* (VIII u. 448 S. Leipzig, S. Hirzel, 1904). — Das vorliegende Werk bildet den ersten Teil des VI. Bandes des von C. Heinke herausgegebenen Handbuches der Elektrotechnik. Der Verf. hat es verstanden, die Fülle des Materials, welche die in der Überschrift angeführten Sondergebiete enthalten, gut zu gruppieren und durch Einfügung zahlreicher wichtiger Tabellen auch diesen Band zu einem wertvollen Nachschlagewerk zu gestalten. Von besonderem Interesse dürfte der letzte Abschnitt sein, der das in letzter Zeit aktuell gewordene Thema der Überspannungen in ziemlich erschöpfender Darstellung behandelt. At.

---

58. ***C. Michalke.*** *Die vagabundierenden Ströme elektrischer Bahnen* (VI u. 85 S. Braunschweig, Vieweg & Sohn 1904). — Die vorliegende Monographie gibt einen recht guten Überblick über Ursache und Ausbreitung der vagabundierenden Ströme, über ihre schädlichen Wirkungen und die Abwehrmittel, um denselben wirksam zu begegnen. An diesen Fragen sind bei der immer rascher fortschreitenden Ausdehnung des elektrischen Bahnbetriebes ja weite Kreise interessiert und nicht zum wenigsten wird auch dem Physiker das Studium dieses Heftes von Nutzen sein, um seine Instrumente gegen äußere elektrische Einwirkungen zu schützen. At.

Fr. A. Wolff. *Die sogenannten Internationalen Elektrischen Einheiten* (Bull. Bureau of Standards 1, S. 39—77. 1905).

F. Kühnemann. Die Behandlung des Spannungsverlustes und der Stromabzweigung im Unterricht (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 207—211. 1905).

E. Müller und F. Spitzer. Zur elektrischen Darstellung von Nitrit aus Nitrat (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 509—515. 1905).

J. Pollak. Theoretisches Arbeitsdiagramm einer Akkumulatorenbatterie (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 211—214. 1905).

Kosmische Physik.

---

59. *W. H. Julius. Het ongelijkmatige stralingsveld* (Werken van het genootschap t. b. v. Natuur-, Genees-, en heelkunde te Amsterdam (2) 5, S. 116—130. 1904). — Dieser Vortrag enthält eine allgemein verständliche Behandlung der Beibl. 28, S. 637 referierten Untersuchungen des Verf. über die Ursachen und Folgen der ungleichmäßigen Lichtausstrahlung der Sonne und Gestirne. Insbesondere wird das Verhalten der anomal gebrochenen Strahlen in der Nähe eines Absorptionsbandes auseinander gesetzt und daraus viele scheinbar unregelmäßige Erscheinungen in den Spektren dieser Lichtquellen erklärt. L. H. Siert.

---

60. *A. Schuster. Strahlung durch eine neblige Atmosphäre* (Astrophys. J. 21, S. 1—23. 1905). — In der vorliegenden Arbeit wird zum erstenmal, soviel dem Ref. bekannt, der Einfluß betrachtet, den das Vorhandensein einer nebligen Atmosphäre auf die Strahlung bez. das Spektrum eines Himmelskörpers ausübt. „Neblig" wird dabei jede Atmosphäre genannt, in der in meßbarem Maße Zerstreuung des Lichtes stattfindet, sei es an den Molekülen der Materie, sei es an Nebeltropfen im gewöhnlichen Sinne. Das Resultat der Untersuchung zeigt, daß die Wirkung der nach dem Kirchhoffschen Gesetz wirkenden Absorption wesentlich modifiziert wird. Insbesondere läßt sich das Auftreten von hellen Linienspektren in Sternen unter gewissen Voraussetzungen auf das Vorhandensein einer nebligen Atmosphäre zurückführen.

Aus den die verschiedensten Punkte berührenden und von neuen Gesichtspunkten aus beleuchtenden Ausführungen des Verf. können hier nur einige Punkte hervorgehoben werden.

Da das Problem der Berechnung der austretenden Strahlung als Funktion von eintretender Strahlung, Absorptionskoeffizient und Zerstreuungskoeffizent im allgemeinsten Falle zu unübersehbaren Formeln führt, so beschränkt sich der Verf. auf den Fall, wo die Strahlung durch die absorbierende Masse gleichförmig verteilt ist und nicht abhängt von dem Winkel zwischen der betrachteten Richtung und der Normalen zu der strahlenden Fläche. Diese Einschränkung ist praktisch ohne Bedeutung, da ohnedies andere und wichtigere Faktoren, wie die Verteilung der zerstreuenden und absorbierenden Massen auf den strahlenden Himmelskörpern unbekannt sind und nicht mit in Rechnung gesetzt werden können. Die Diskussion der für die Intensität erhaltenen Gleichung in einigen typischen Fällen zeigt z. B., daß ein leuchtendes Gas immer ein helles Linienspektrum gibt und daß sich seine Strahlung nicht mit zunehmender Schichtdicke derjenigen eines schwarzen Körpers nähert, wie es bei Abwesenheit der zerstreuenden Wirkung sein würde. Wird ferner angenommen, daß die Temperatur von Schicht zu Schicht variiert, so ergibt sich, daß gleichzeitig helle und dunkle Linien auftreten können, daß mit wechselnder Temperatur die hellen Linien sich in dunkle verwandeln können, daß Absorptionsbänder mit heller, umgekehrter Mitte auftreten können und zwar lediglich durch den Einfluß der Zerstreuung und in Fällen, wo man ohne diese Wirkung nur das kontinuierliche Spektrum des Hintergrundes erhalten würde.

Man findet endlich in der Abhandlung eine Diskussion des Falles, wo die Temperatur des strahlenden Körpers von innen nach außen kontinuierlich variiert, ferner Anwendungen auf das Spektrum der neuen Sterne, auf das besondere Verhalten der Calciumlinien H und K und auf das Spektrum der Sonne. Kn.

---

61. ***J. Hartmann.*** *Monochromatische Aufnahme des Orionnebels* (Berl. Ber. 1905, S. 360—368; Astrophys. J. 21, S. 389—399. 1905, mit Tafeln). — Der Verf. greift die von Mitchell am Orionnebel gemachte Beobachtung auf, daß die Linien des Nebelspektrums in verschiedenen Teilen des Nebels mit verschiedener Intensität auftreten und daß insbesondere die Linie λ 3727, deren Herkunft ungewiß ist, in

einzelnen Partien allein vorkommt, so daß diese wohl mit ultraviolettstarken Apparaten photographiert, aber nicht gesehen werden können. Die Untersuchung wurde nach zwei Methoden geführt. Entweder wurde ohne Benutzung eines Spaltes der Nebel mit einem aus Quarzprisma und Quarzlinse bestehenden Apparat aufgenommen, oder es wurden, ähnlich wie Keeler es seinerzeit ausgeführt hat, Photographien des Nebels mittels Konkavspiegels hergestellt, wenn verschiedene Farbfilder sich vor der photographischen Platte befanden. Als Filter dienten solche mit Pikrinsäure (durchlässig für $\lambda > 4800$), Chininkobaltfilter (λ 3880 bis λ 4730) und Nitrosofilter ($\lambda > 5050$ und $\lambda < 4000$). Die erhaltenen Bilder zeigen große Verschiedenheiten, die in einer Skizze angegeben werden, und von deren interessantem Detail nur erwähnt sein möge, daß die Linie λ 3727 in allen Teilen des Nebels außerordentlich stark ist und daß noch 14′ westlich vom Trapez Nebelpartien vorhanden sind, welche nur in ultraviolettem Lichte leuchten. Der Verf. weist zum Schusse auf die große Bedeutung hin, welche die Verwendung von Strahlenfiltern in der Astrophysik gewinnen wird. Kn.

---

62. *T. J. J. See. Untersuchungen über die inneren Dichtigkeiten, Drucke und Trägheitsmomente der Hauptkörper des Planetensystems* (Astr. Nachr. 167, S. 113—142. 1905). — Eine von Laplace gegebene Gleichung gestattet, die Verteilung der Dichtigkeit im Innern eines Weltkörpers aus seiner mittleren Dichtigkeit und der Dichtigkeit seiner Oberfläche zu berechnen. Beide sind für die Erde bekannt, für die übrigen Körper des Planetensystems ist es nur die mittlere Dichtigkeit. Doch läßt sich für die kleineren Planeten und die Monde ein Wert der Oberflächendichtigkeit aus dem Verhältnis ihres Radius zu dem mittleren Erdradius ableiten. Bei den großen Planeten (Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun) und der Sonne nimmt der Verf. als Oberflächendichte den zehnten Teil der Luftdichte bei 0° und 76 cm Druck.

Aus der mit diesen Annahmen erhaltenen Dichtigkeitsverteilung berechnet der Verf. die innere Druckverteilung, die Trägheitsmomente und andere Konstanten, welche die Gestalt und die Bewegung der Körper des Planetensystems bestimmen. Der Druck im Erdmittelpunkt ergibt sich zu etwa $3 \cdot 10^6$ Atm.,

der im Sonnenmittelpunkt zu etwa $4 . 10^9$ Atm. Letzterer Wert ist ungefähr der fünfte Teil des von Ritter berechneten.

Nimmt man an, daß die Starrheit eines Weltkörpers um so größer ist, je größer seine Dichte und der Druck, unter welchem die Masse steht, so folgt, daß Merkur, Mars und die Monde weniger starr sind als die Erde. Während nach Lord Kelvin die Starrheit der Erde größer ist als die einer gleichgroßen Glaskugel und nach G. H. Darwin sogar größer ist als die einer Stahlkugel, kann die Starrheit der Venus gleich derjenigen einer gleichgroßen Glaskugel geschätzt werden. Die Starrheit der vier äußeren Planeten und der Sonne muß sehr groß sein, weil in ihnen die Masse des Kernes durch den ungeheueren Druck unbeweglich gemacht wird. Lck.

---

63. ***T. J. J. See.*** *Die physikalische Ursache der Starrheit der Erde* (Nat. 71, S. 559. 1905). — Die innersten Erdschichten sind wegen ihrer außerordentlich hohen Temperatur gasförmige Massen und durch das Gewicht der äußeren Schichten so stark zusammengedrückt, daß sie fast vollkommen elastisch und starr sind (vgl. vorstehendes Referat). Lck.

---

64. ***J. H. Poynting.*** *Die Strahlung im Sonnensystem* (Jahrb. d. Radioakt. 2, S. 42—55. 1905). — Der vorliegende Aufsatz ist eine deutsche Bearbeitung des Vortrags, den der Verf. in der Sitzung der British Association 1904 gehalten hat. Wir finden eine äußerst klar und elegant geschriebene Darstellung des Einflusses der Strahlung im Sonnensystem. Derselbe ist zum größten Teil vom Verf. in früheren Arbeiten klargelegt worden. In der vorliegenden Arbeit wird besprochen, daß die Temperatur der Planeten wesentlich durch die Strahlung bedingt ist, und dieselbe für die erdähnlichen Planeten berechnet. Ferner wird die Wirkung des Strahlungsdruckes diskutiert, welcher für die Bewegung kleiner Teilchen, z. B. der Schweifteilchen der Kometen sehr wichtig ist. Hl.

---

65. ***R. Jägermann.*** *Einige Bemerkungen über die in den neueren Werken der kosmischen Physik gegebenen Auseinandersetzungen in bezug auf die Kometenschweife* (Bull. [Iswestija] d. Kais. Ak. d. Wiss. z. St. Petersburg No. 4,

S. 175—181. 1903). — Der Verf. schreibt: „Es ist im Interesse der Wissenschaft sehr zu bedauern, daß die mit der Erklärung der physiko-chemischen Seite der Kometenschweife und der Natur der hierbei auftretenden repulsiven Kräfte sich beschäftigenden Physiker so verhältnismäßig geringe Kenntnisse der astronomischen Seite der Kometenerscheinungen aufweisen, daß alle solche Untersuchungen sich als völlig fruchtlos erweisen und den regelmäßigen Gang der Wissenschaft hemmen.“ Zur Begründung des obigen Urteils zitiert der Verf. mehrere Stellen aus dem Lehrbuch der kosmischen Physik von S. Arrhenius, Leipzig 1903. Es werden in jenem Lehrbuche z. B. dem Donatischen Kometen 5 bis 6 Schweife zugesprochen, während er bloß zwei Schweife hatte und die beobachteten sechs hellen Streifen in einem derselben bloß Isochronengebilde waren. Ferner heißt es auf S. 207: „Bessel fand für den Halleyschen Kometen von 1811, daß die Abstoßung etwa 12 mal so groß war wie die entgegengesetzt gerichtete Anziehung der Sonne.“ Bessel hat aber weder für den Kometen von 1811, noch für den Halleyschen Kometen, der bekanntlich erst 1835 zum Perihel zurückkehrte, die obige Zahl 12 erhalten. Auf die übrigen Ausstellungen, die sich zum Teil auch gegen andere Autoren richten, möge hier nicht eingegangen werden. In vielen Fällen handelt es sich darum, daß die getadelten Autoren keine Rücksicht auf die Publikationen Bredichins und namentlich auf die neueren von ihnen genommen haben. H. P.

---

66. ***R. Jägermann. Einige Bemerkungen über die Erklärungen der Kometenformen*** (Bull. Pétersb. 19, S. 209—220. 1903). — Polemik gegen N. Herz, welcher um seiner elektrostatischen Theorie der Kometenschweife willen die mechanischen Erklärungen Bredichins angegriffen hatte. H. P.

---

67. ***J. F. H. Schulz. Sonnenkorona und Kometen*** (V. J. S. d. Astron. Ges. 39, S. 201—208. 1904; Physik. ZS. 6, S. 119—122. 1905). — Allgemein wird aus der Bewegung der Kometen 1843^{I} 1880^{I} 1882^{II} geschlossen, daß die Dichte der Sonnenatmosphäre in der Höhe von etwa 100000 km oberhalb der Photosphäre nahezu = 0 sein müsse, trotz der viel größeren Höhe vieler Protuberanzen. Der Verf. zeigt

zunächst, daß die Beobachtungen nicht erlauben, die Form der Bahn vor dem Periheldurchgang der Kometen zu bestimmen; daß ferner kein Beweis vorliegt, daß sie ohne Störungen zu erleiden durch das Perihel gegangen sind, daß man vielmehr das Gegenteil annehmen darf. Die Kometen 1843^{I} und 1882^{II} zeigten nämlich in der Sonnennähe einen beispiellosen Glanz; der erste war bei Tage ganz nahe der Sonne mit bloßem Auge sichtbar, der andere war sichtbar bis zur Berührung mit der Sonnenscheibe. Da dieser Glanz nur kurze Zeit andauerte, liegt es nahe, ihn auf Reibungswiderstände und dadurch entstandene Wärmeentwickelung zurückzuführen. Nimmt man an, daß die Kometenköpfe auch große solide Körper sein können, so können sie derartige Einwirkungen wohl aushalten, Sternschnuppenschwärme allerdings würden wohl gänzlich vernichtet werden. Riem.

---

68 u. 69. **A. Hansky.** *Über die Photographie der Sonnenkorona auf dem Gipfel des Montblanc* (C. R. 140, S. 768—771. 1905. — **J. Janssen.** *Bemerkung über die vorstehende Notiz* (Ebenda, S. 771). — Mittels einer Linse wurde ein Bild der Sonne entworfen und auf einer kreisrunden geschwärzten Messingblende aufgefangen, hinter der sich die photographische Platte befand. Das Prinzip des Verfahrens beruht auf der Tatsache, daß das kontinuierliche Licht der Atmosphäre im roten Bezirk des Spektrums auf dem genannten Gipfel nur sehr schwach ist, während umgekehrt das relativ starke rote Licht der Korona von der Atmosphäre wenig absorbiert wird und intensiv ist. Somit wird hinter einem Farbfilter gearbeitet, das unterhalb 6600 absorbiert und es werden sensibilisierte Platten benutzt. Die Expositionszeit schwankte zwischen 30″ bis 2′. Zur Herausholung von Detail fertigte der Verf. Chlorsilberkopien an, die mit Uran verstärkt wurden, von diesen wieder Kopien etc. In den zweiten Kopien erscheint dann die Korona. Trotz einiger Bedenken gegen das letztgenannte Verfahren hält der Verf. selbst das Resultat doch für einwandfrei. — In der folgenden Notiz reproduziert Janssen zwei Aufnahmen nach der besprochenen Methode. — Mittlerweile sind von verschiedenen Seiten begründete Zweifel geäußert worden, ob die Aufnahmen wirklich die Korona betreffen. Kn.

---

70. **Th. Moreux.** *Über die Konstitution der Sonnenflecke* (C. R. 140, S. 632—635. 1905). — Der Verf. hat wiederholt bei größeren Sonnenflecken, namentlich bei denen vom Februar 1904 und 1905, konstatiert, daß bei dem Auftreten von doppelten Penumbren sich diese Penumbrabildung in den Kern des Fleckens hinein fortsetzt. Er nimmt an, daß im Innern der Photosphäre die Temperatur eine so hohe ist, daß alle Gase daselbst dissoziiert sind; infolgedessen soll hier die Strahlung eine sehr geringe sein. In dem Maße, wie man nach außen geht, vermindert sich die Temperatur und es treten schichtenweise verschiedene Vereinigungsprodukte mit größerem Strahlungsvermögen auf. Eb.

---

71. **N. Donitsch.** *Versuch einer Untersuchung der Chromosphäre außer der Zeit der Verfinsterungen mittels eines Spektrographen mit rundem Spalt* (Bull. Pétersb. **19**, S. 171—186, 195—206. 1903). — Die Methode gestattet die beiden dicksten Schichten der Chromosphäre, die der Calciumdämpfe und die des Wasserstoffs alltäglich zu untersuchen. Hierbei zeigte sich, daß die Linie *H*, im Spektrum der Chromosphäre sich weniger geltend macht, als die Fraunhoferschen Linien. Die Linien *H* und *K* sind doppelt; es wurden mehrere Eigentümlichkeiten ihrer Teilung gefunden. H. P.

---

72. **K. Schaum.** *Über den Zustand des Heliums auf der Sonne* (S.-A. aus Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. zu Marburg, No. 4, Mai 1904. S. 43—44). — Da das Helium ein Zerfallprodukt des endothermen Radiums bez. einer Zwischenstufe (der Emanation) ist, bei deren Zerlegung als Reaktionsprodukt außerdem negative Elektronen auftreten, so müßten hohe Temperatur, hoher Druck und das Vorhandensein großer Mengen von negativen Elektronen das Helium sehr weitgehend in die Emanation bez. in Radium verwandeln. In den tieferen Schichten der Sonnenhülle scheint diese Verwandlung nicht unmöglich zu sein; nur die äußeren Schichten könnten nach dieser Ansicht das Helium als solches enthalten. Das spektroskopische Verhalten des Heliums spricht für diese Auffassung. H. Kffn.

---

73. ***Sv. Arrhenius.*** *Über die elektrische Ladung der Sonne* (Terr. Magn. and Atm. Electr. **10**, S. 1—8. 1905). — Der Verf. entwickelt folgenden Gedankengang. Die Sonnenatmosphäre ist unter dem Einfluß der ultravioletten Strahlung der Sonne stark ionisiert. Die Ionen wirken als Kondensationskerne; da aber die Kondensation leichter auf den negativen als auf den positiven Ionen eintritt, so erreichen die negativen Ionen früher diejenige Größe, bei der der Druck der Sonnenstrahlung auf sie wirksam wird und sie in den Raum hinausschleudert. Unter plausiblen Annahmen berechnet der Verf. für die Zeit, die diese Teilchen brauchen, um unter dem Druck der Strahlung von der Sonne bis zur Erde zu fliegen, 45,9 Stunden, eine Zeit, die sehr nahe mit derjenigen Zeit übereinstimmt, die zwischen dem Durchgang eines großen Sonnenfleckens durch den Zentralmeridian der Sonne und dem Einsetzen eines magnetischen Ungewitters auf der Erde verstreicht. Durch diese Auswanderung negativer Teilchen von der Sonne und ihre Einwanderung auf die Erde und die anderen Planeten müssen sich die Sonne positiv, die Planeten negativ laden, und diese Ladungen würden jenem Vorgange entgegenarbeiten und ihn schließlich zum Stillstand bringen. Soll dies nicht geschehen, so muß ein zweiter, von dem ersten unabhängiger Prozeß bestehen, durch den negative Ladungen von den Planeten fort- und nach der Sonne hinübergehen. Diesen zweiten Prozeß erblickt der Verf. in der durch ultraviolette Strahlung bewirkten Zerstreuung negativer Elektrizität an geladenen Körpern in Form der Aussendung von Elektronen. Diese, unbeeinflußt vom Strahlungsdruck, wandern durch den Weltenraum und werden von der positiv geladenen Sonne angezogen. Der Verf. berechnet, daß alle Elektronen, die in einem Abstande von 0,063 Lichtjahren ($= {}^1/_{60}$ des Abstandes vom α-Centauri) an der Sonne vorbeigehen würden, von ihr eingefangen werden. Dabei ist das Potentialgefälle an der Sonnenoberfläche zu 4,8 Volt / cm angenommen, d. i. zu dem zehnten Teil desjenigen Potentialgefälles, das den weiteren Austritt negativer Teilchen verhindern würde. W. K.

---

74. ***R. Lucas.*** *Über die Temperatur der Sonne* (Astr. Nachr. **168**, S. 57—60. 1905). — In dem Ausdruck für das

Gesetz der photometrischen Strahlung von E. Rasch (Drudes Ann. 14, S. 194. 1904) bestimmt der Verf. die Konstanten, um mit ihrer Hilfe aus der Gesamthelligkeit der Sonne ihre effektive Temperatur zu berechnen. Unter Zugrundelegung der Messungen von Ch. Fabry, wonach 1 qmm der Sonnenscheibe nach Absorption durch die Atmosphäre = 1800 Dezimalkerzen = 2034 Hefnerkerzen ist, ergibt sich 5023° C. als Temperatur der Sonne, in gutem Einklang mit anderen, auf andere Weise gefundenen Werten. Riem.

---

75. ***W. E. Wilson.*** *Über die Temperatur gewisser Sterne* (Dubl. Trans. (2) 8, S. 183—186. 1905). — Vor eine Bogenlampe mit Milchglaskugel wurde ein Glastrog mit Stickoxyduldämpfen gestellt und mittels einer Linse ein Bild der Kugel auf dem Spalte eines Spektrographen entworfen. Wurde das Licht der Kugel durch Umwickeln mit Seidenpapier gedämpft, so erschienen die Absorptionslinien jedesmal stark verbreitert. Die Anordnung soll einen Sonnenflecken repräsentieren und der Verf. kommt im weiteren Verlaufe seiner Diskussion zu dem Schlusse, daß die Sterne mit glänzenden, weit in das Ultraviolett sich erstreckenden Spektren, wie Sirius, gar nicht die heißesten zu sein brauchten, vielmehr könnten gewisse rote Sterne viel heißer sein. Eb.

---

76. ***K. Schwend.*** *Zur Zodiakallichtfrage* (59 S. Diss. München 1904). — Seit der eigentlichen Entdeckung des Zodiakallichtes durch Cassini 1683 sind zwar sehr viele Beobachtungen über Sichtbarkeit, Lage, Ausdehnung, Farbe und Form des Lichtes und des Gegenscheins angestellt worden, die hier angeführt werden, aber keine über die Flächenhelligkeit als Funktion des Ortes am Himmel, die für die Theorie wichtigste Größe. Das Spektrum ist ein kontinuierliches, von *D* bis *G* reichend, dem die grüne Nordlichtlinie jedenfalls nicht angehört. Unerklärbar sind gewisse Beobachtungen über Veränderlichkeit der Helligkeit und der Neigung der Symmetrieachse. Sehr empfindliche Fehlerquellen bilden die verschiedenen Helligkeiten des Himmelshintergrundes, der Wechsel der Empfindlichkeit des Auges, Mondschein und Dämmerung, sowie Trübung der Atmosphäre. Auf Grund der Ansicht von Fatio,

das Zodiakallicht sei eine kosmische Staubwolke in Gestalt eines Ringes oder einer flachen Scheibe um die Sonne in der Ebene des Sonnenäquators, wird eine photometrische Theorie aufgestellt, entsprechend der von Seeliger über die Beleuchtung des Saturnringes. Unter drei verschiedenen Annahmen zeigt sich diejenige als die beste, die dem Radius dieser Scheibe eine Größe von etwa 1,2 Erdbahnradien zuschreibt. Aus dieser Scheibe hätte die Erde mit ihrem Mond durch die jährlichen Umläufe einen Kanal herausgeschnitten, dessen Einfluß auf die scheinbare Form des Lichtes sich im Einklang befindet mit der Theorie und den Beobachtungen. Dagegen scheint die Annahme anderer, Heis, Jones, Barnard, daß das Zodiakallicht auf einen Ring um die Erde als Mittelpunkt zurückzuführen sei, keine Berechtigung zu haben. Riem.

---

77 u. 78. ***L. Courvoisier.*** *Kimuras Phänomen und die „jährliche Refraktion" der Fixsterne* (Astr. Nachr. 167, S. 81—106. 1905). — ***P. Harzer.*** *Über die kosmische Strahlenbrechung* (Astr. Nachr. 168, S. 261—270. 1905). — Die hier gegebene Erklärung des Phänomens (Beibl. 28, S. 1030) des z-Gliedes in der Gleichung der Polhöhenschwankung beruht auf der Annahme, daß dieser allen Beobachtungen gemeinsame Teil der Schwankung auf einer jährlichen Refraktion, nämlich einer Brechung des Fixsternlichtes in dem die Sonne umgebenden Medium beruhe. Danach erleidet der Äther um die Sonne eine Verdichtung, die sich noch über die Erdbahn hinaus erstreckt, so daß das eindringende Fixsternlicht einer Refraktion unterworfen ist, ähnlich der atmosphärischen Strahlenbrechung, bei der der Gegenpunkt der Sonne bezüglich der ganzen Erde die Rolle des Zenits in bezug auf einen Erdort einnimmt. Die scheinbaren Gegenpunktsdistanzen werden also immer kleiner als die wahren ausfallen, und infolge dessen auch die absolut gemessenen scheinbaren Parallaxen kleiner sein als die wirklichen. Schon durch Einführung einer mittleren Parallaxe der benutzten Sterne ließ sich eine sehr gute Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung erreichen, obwohl sie den zu großen Betrag von 0,13″ erreichte. Da nach Kapteyn die Sterne des Polhöhendienstes eine mittlere Parallaxe von etwa 0,02″ haben, so käme also etwa 0,10″ als

Betrag der jährlichen Refraktion heraus, bei 90° Gegenpunktsdistanz. Diese Hypothese wir nun durch mehrere Nachweise gestützt. Zunächst durch Diskussion der Beobachtungen der verschiedenen Reihen von Polhöhenbestimmungen. Eine Einführung einer mittleren Parallaxe von etwa 0,14″ genügt, um das z-Glied darzustellen. Trennt man die Bedingungsgleichungen so, daß die Parallaxenfaktoren extreme Werte annehmen, so findet man nahezu ebensogroße Werte. Dasselbe folgt aus Polsternbeobachtungen, sowie aus längeren Reihen heller Sterne. Zum Schluß werden geeignete Beobachtungssterne und Methoden vorgeschlagen. — Harzer setzt voraus, daß die Verdichtung des Äthers um die Sonne in Rotationsellipsoiden geschehe, die in der Nähe der Sonne Kugelschalen seien, aber nach außen immer flacher werden, etwa in der Art des Zodiakallichtes; mit einem Achsenverhältnis von etwa 1:10. Er entwickelt die Theorie des von außen kommenden Lichtstrahles, der durch die zunehmende Dichtigkeit abgelenkt wird, und stellt in einer Tafel die nummerischen Werte zusammen, aus der hervorgeht, daß die kosmische Refraktion der Fixsterne bis zu 0,446″ gehen könnte. Die Sonnenstrahlen könnten eine Ablenkung bis zu 0,01″ erfahren, die des Mondes bis höchstens 0,0003″. Diese Zahlen sollen jedoch nur zeigen, was bei einer näheren Prüfung der Sache durch Beobachtungen möglicherweise erwartet werden kann. Riem.

---

79. *Chistoni. Über das Ångströmsche Pyrheliometer mit elektrischer Kompensation* (Atti R. Acc. dei Linc. (5) **14**, S. 340 u. 451. 1905). — Bei den zahlreichen vom Verf. ausgeführten pyrheliometrischen Messungen hat derselbe die Gelegenheit gehabt, auch das Ångströmsche Pyrheliometer mit anderen ähnlichen Apparaten zu vergleichen und fand, daß das genannte Instrument am besten geeignet ist für eine lange Reihe von Versuchen. Die wichtigsten Vorteile dieses Apparats sind folgende: Abwesenheit von Wärmeverlusten jeder Art, große Einstellungsgeschwindigkeit und Vermeidung von genauer Messung der Zeitintervalle.

Die Handhabung dieses Pyrheliometers erfordert aber die sorgfältigste Erfüllung von vielen Maßregeln, die vom Verf. experimentell bestimmt und in seiner Abhandlung besprochen

werden. Das nötige Milliamperemeter muß ganz genau geeicht werden, da einem Fehler von 0,001 Amp. in der gemessenen Strahlungsintensität eine Abweichung von 0,005 gr-cal. entspricht.

Die zahlreichen Ergebnisse der ausführlich beschriebenen, mit verschiedenen Apparaten vom Verf. ausgeführten Versuche lassen sich im Auszug nicht wiedergeben.

Der Verf. zeigt, wo die Nachteile der Ångströmschen Meßmethode liegen, kommt aber zu dem Schluß, daß wegen der großen erreichten Genauigkeit der Messungen, mit der Annäherung von $\pm 0,01$ gr-cal. pro Minute und Quadratzentimeter, sowie wegen der bequemen Handhabung dieses Pyrheliometer den anderen vorgezogen werden muß. Chilesotti.

---

80. **A. Hansky.** ***Aktinometrische Messungen auf dem Gipfel des Montblanc*** (C. R. 140, S. 422—425. 1905). — Das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist eine Bestimmung der Solarkonstante, die nur relativ ungenau bekannt ist. Die Messungen, die seit Pouillet ausgeführt worden sind, haben einen immer größeren Wert dafür ergeben, wie folgende Tabelle zeigt:

Pouillet	1,763 Kal.	Langley	3,068 Kal.
Violle	2,54 „	Savelieff	3,47 „
Crova	2,83 „	Ångström	4,00 „

Der Wert des Verf. ist 3,3 Kal. Cl. Sch.

---

81. **J. Lobelion.** ***Die Verteilung des aktinischen Sonnenlichtes auf der nördlichen Hemisphäre zur Zeit des Sommersolstitiums*** (Phil. Mag. (6) 9, S. 351—360. 1905). — Der Verf. beleuchtet zunächst kritisch die verschiedenen über die Intensität der Sonnenstrahlung in den verschiedenen Breiten angestellten Untersuchungen, berechnet dann auf Grund der von Bunsen und Roscoe angegebenen Formel für jeden 10. (bez. 5.) Breitengrad die Gesamtmenge des aktinischen Lichtes, welches am Johannistag (24. Juni) vom Sonnenauf- bis zum Sonnenuntergang auf ein horizontales Flächenelement fällt und diskutiert eingehend die gewonnenen Resultate, von denen das wichtigste das ist, daß der Nordpol um die genannte Zeit in Bezug auf die empfangene Lichtmenge durch die Wirkung des diffusen Tageslichtes ganz bedeutend besser gestellt ist, als man es

gemeiniglich anzunehmen geneigt ist und als man es erwarten würde nach den von Spitaler angegebenen Durchschnittszahlen, welche nur die direkte Strahlung berücksichtigen. C. J.

---

82. ***K. Aichi* und *T. Tanakadate*.** *Theorie des Regenbogens, der von einer kreisförmigen Lichtquelle erzeugt wird* (Phil. Mag. (6) 8, S. 598—610. 1904). — Die Theorie des Regenbogens von Airy ist auf der Annahme einer punktförmigen Lichtquelle aufgebaut. Die Verf. haben in der vorliegenden Arbeit den Einfluß des scheinbaren Durchmessers der Sonne mit in Rechnung gezogen, wobei an Stelle von Airys Funktion $f^2(z)$ eine kompliziertere Funktion auftritt. Die wichtigsten Resultate sind folgende: Die Lage der Maxima und Minima der einzelnen Farben sind in beiden Fällen nahezu gleich; doch kann dem Maximum bei der punktförmigen Lichtquelle auch ein Minimum bei der scheibenförmigen entsprechen. Während bei einer punktförmigen Lichtquelle die Farbenverteilung im Regenbogen von der Größe des Tropfens unabhängig ist, ist dies bei einer endlichen Lichtquelle nicht der Fall. Vor allem ist dann die Größe des Tropfens von Einfluß auf die Farbenverteilung in den Nebenregenbogen. Von besonderer Wichtigkeit ist das Resultat, daß bei einer endlichen Lichtquelle die Lebhaftigkeit der Farben in den Nebenregenbogen rasch abnimmt; es erklärt dies im Gegensatz zur Theorie von Airy die Tatsache, daß man in Wirklichkeit stets nur eine geringe Anzahl von Nebenregenbogen beobachtet. Hl.

---

83. ***G. Höcker*.** *Bestimmung des Transparenzkoeffizienten des Nebels und der zugehörigen Lichtweite, sowie Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Beleuchtungsstärke, Kontrastgröße und Sehschärfe* (53 S. Diss. Kiel, 1905). — Einer kurzen Übersicht über die Versuche, die Absorption von Sonnen- bez. Sternenlicht in der wolkenlosen Erdatmosphäre zu bestimmen, schließt sich zunächst eine kritische Beleuchtung der Trabertschen Arbeit über die Extinktion des Lichtes in einem trüben Medium (vgl. Beibl. 26, S. 389—390), der von Wild ausgeführten experimentellen Untersuchungen zur Bestimmung der Transparenz der Luft in horizontaler Richtung sowie der entsprechenden von Schlagintweit mit Hilfe des Saussureschen

Diaphanometers ausgeführten Messungen an. Da nun das von Schlagintweit beobachtete Verschwinden des schwarzen, kreisförmigen Fleckes auf weißem Grunde außer vom Gesichtswinkel auch vom Kontrast und von der absoluten Beleuchtungsstärke abhängt, was bislang unberücksichtigt geblieben sein soll, so bedarf nach dem Verf. die Art, wie man die Schlagintweitschen Zahlen zur Feststellung des eigentlichen Transparenzkoeffizienten verwerten müßte, einer eingehenden Kritik und zwar ist vor allem zunächst eine Untersuchung über den Zusammenhang zwischen Kontrastgröße, Beleuchtungsstärke und Sehschärfe nötig. Als Einheit der Sehschärfe definiert der Verf. diejenige Sehschärfe, bei welcher eine dunklere Kreisfläche von 1 mm Radius auf hellerem Grunde in 10 m Entfernung noch eben deutlich erkannt werden kann und als Kontrast zweier Flächen (bei gleicher Beleuchtungsstärke) den Quotienten, dessen Zähler gleich der Differenz der beiden Flächenhelligkeiten und dessen Nenner gleich der kleineren Flächenhelligkeit ist. Da nun das Erkennen einer einfachen Figur eine schärfere Bestimmung der Sehschärfe zulassen soll als diejenige eines Punktes, so klebte der Verf. drei dunkle Kreisflächen von 2 mm Durchmesser und von der gleichen Albedo derart mitten auf eine helle quadratische Fläche von ca. 20 cm. Seitenlänge, daß sie die Eckpunkte eines gleichschenklig rechwinkligenDreieckes bildeten. Die Albedos wurden vorher photometrisch bestimmt und da sich bei gleicher Beleuchtungsstärke die Flächenhelligkeiten zweier Flächen wie ihre Albedos verhalten, so konnten letztere in der eben genannten Definition der Kontrastgröße an Stelle der Flächenhelligkeiten gesetzt werden. Im dunklen Zimmer wurde nun die Entfernung bestimmt, in der zuerst die Lage der drei kleinen, dunklen Kreise erkannt werden konnte, woraus sich nach obigem leicht die Größe der Sehschärfe ergab. Die Untersuchungen des Verf. führten ihn zu folgenden durch Kurven veranschaulichten Resultaten:

a) Bei konstanter Beleuchtungsstärke ergibt sich:

1. Bei kleinen Kontrasten wachsen die Sehschärfen mit zunehmendem Kontrast schneller.

2. Bei fernerem Wachsen des Kontrastes wächst zwar auch die Sehschärfe, aber bedeutend langsamer als vorher und bedeutend langsamer als der Kontrast.

3. Wird die Kontrastgröße noch weiter gesteigert, so nähert sich die Sehschärfe asymptotisch einer bestimmten Grenze, über die hinaus das Wachsen des Kontrastes keinen Einfluß mehr auf die Sehschärfe hat (letztere sich also nicht weiter vergrößert).

b) Bei konstanter Kontrastgröße ergibt sich in völlig analoger Weise wie bei konstanter Beleuchtungsstärke:

1. Bei kleinen Beleuchtungsstärken wachsen die Sehschärfen mit zunehmender Beleuchtungsstärke schnell an.

2. Bei fernerem Wachsen der Beleuchtungsstärke wächst auch noch die Sehschärfe, aber bedeutend langsamer als vorher und auch langsamer als die Beleuchtungsstärke.

3. Wird die Beleuchtungsstärke noch weiter gesteigert, so nähert sich die Sehschärfe auch einer bestimmten Grenze, welche durch keine Vergrößerung der Beleuchtungsstärke erweitert werden kann.

Da es nun eine gewisse Kontrastgröße gibt, über welche hinaus eine weitere Steigerung des Kontrastes ohne Einfluß auf die Größe der Sehschärfe bleibt, so folgert der Verf. weiter, daß die Schlagintweitsche Methode erst allgemein brauchbar werden könnte, wenn man nicht schwarze Kreise (auf weißem Grund), sondern tiefdunkle nähme. Der Verf. geht dann auf weitere Schwierigkeiten der Schlagintweitschen Methode ein, welche dadurch entstehen, daß die beiden Scheiben nicht auf gleich dunklem Hintergrund erscheinen (das umgebende Schwarz der größeren, weiter vom Beobachter abstehenden Scheibe ist sehr erhellt wegen des diffusen Lichtes der Luft) und daß die Beleuchtung der beiden Scheiben nicht notgedrungen die gleiche ist, um darauf seine eigene Methode zu besprechen, um den Transparenzkoeffizienten der mit Nebel gefüllten Atmosphäre zu bestimmen. In dieser Methode, in welcher das Webersche Polarisationsphotometer verwandt wird und die abgeschwächte Zenithhelligkeit als Vergleichlicht dient, tritt an Stelle des immerhin wenig sicheren Verfahrens, das Verschwinden von kleinen Kreisen zu beobachten, die exakte photometrische Ausmessung der scheinbaren Helligkeit von schwarzen und weißen, unter größerem Gesichtswinkel erscheinenden Flächen in verschiedener Distanz, wobei auch das diffus reflektierte Licht der zwischen Scheibe und Beobachter liegenden Luft und die ev.

verschieden ausfallende Beleuchtungsstärke der in verschiedener Entfernung liegenden Flächen voll berücksichtigt wird. Es sind insgesamt vier photometrische Messungen nötig, indem einmal die scheinbare Helligkeit einer vertikal aufgestellten dunklen Fläche (Albedo u) in einer Entfernung von n-Metern, darauf die scheinbare Helligkeit einer hellen Fläche (Albedo u_1) in der nämlichen Entfernung vom Beobachter bestimmt wird und indem schließlich die scheinbaren Helligkeiten der nämlichen unmittelbar vor dem Photometer aufgestellten Flächen bestimmt werden. Durch Auflösung der entsprechenden vier Gleichungen ergibt sich der Transparenzkoeffizient (τ). Eine weitere Überlegung führt den Verf. zur Bestimmung der Lichtweite, d. h. derjenigen Entfernung, für welche ein Helligkeitsunterschied zwischen einer genügend großen, vertikalen, schwarzen und weißen Fläche für das beobachtende Auge eben verschwindet, welche für den Fall eines gleichmäßig hellen Himmels und eines absolut weißen Schirmes $=\log 0{,}02 / \log \tau$ wird. Die vom Verf. angestellten Beobachtungen um die Lichtweite durch das eben eintretende Verschwinden entfernter Gegenstände zu messen, ergaben nicht immer eine genügend genaue Übereinstimmung mit der mit Hilfe des Transparenzkoeffizienten berechneten Lichtweite, weil die Dichte des Nebels oft sehr großen Schwankungen unterworfen war.

Von größter Bedeutung für die Praxis sind die kurzen Ausführungen des Verf. über die Lichtweite punktförmiger Lichtquellen bei Nebel, aus denen sich ergibt, daß sich (für ein normales Auge) bei Nebel die Lichtweite einer punktförmigen Lichtquelle von der Intensität J angenähert entweder berechnen läßt:

1. aus der Lichtweite der betreffenden Lichtquelle bei völlig klarer Luft und dem Transparenzkoeffizienten der herrschenden Nebeldichte oder aber

2. aus der photometrisch zu bestimmenden Intensität der Lichtquelle und dem nämlichen Transparenzkoeffizienten.

C. J.

---

84. *C. Chree. Über die Kräfte in der Erdrinde vor und nach dem Eintreiben eines Bohrlochs* (Phil. Mag. (6) 9, S. 785—802. 1905). — An einer homogenen und isotropen, gravitierenden Kugel von der Größe der Erde ist der horizontale

Druck in der Oberfläche außerordentlich groß, so daß deshalb die Erde nicht als eine solche Kugel betrachtet werden kann. Die horizontalen Drucke verschwinden nur dann an der Kugel, wenn ihre Masse inkompressibel ist, eine Voraussetzung, welche für die Erdrinde nicht gilt. Die wirkliche Verteilung der Drucke in der Erde dürfte am besten durch eine Rechnung gegeben werden, welche die Erdkugel als aus konzentrischen Schichten verschiedener Dichte und Elastizität zusammengesetzt annimmt. Da diese Rechnung aber, abgesehen davon, daß die einzuführenden Konstanten nicht bekannt sind, sehr kompliziert sein würde, so begnügt sich der Verf. damit, die Erdkugel zu betrachten als zusammengesetzt aus einem homogenen Kern und einer äußeren Schicht von geringerer Dichte und anderer Elastizität. Die verfügbaren Konstanten können dann so bestimmt werden, daß die Drucke in der Außenfläche der Schicht verschwinden.

Wird die Erde als ein homogenes Sphäroid betrachtet, welches, der Wirklichkeit entsprechend, ihre Abplattung, Gravitation und Achsendrehung hat, so wird der Normaldruck in der Oberfläche = Null, der Druck in der Richtung des Meridians unabhängig von der Breite λ, der dazu senkrechte Druck aber abhängig von λ. Nährungswerte für diese beiden Hauptdrucke sind 0,90 und 0,90 $(1 - 3\cos^2\lambda)$ Tonnen pro Quadratzoll.

Der Verf. berechnet ferner die Differenz S des größten und des kleinsten Hauptdruckes in irgendeinem Punkte eines geraden Prismas und eines vertikalen kreisförmigen Hohlzylinders unter der Voraussetzung, daß die Körper homogen sind und daß auf ihre Außenflächen Drucke wirken, welche entweder gleichförmig verteilt sind oder mit dem Abstand von der oberen Endfläche linear zunehmen. Im letzteren Falle sind die Körper auch der Schwerkraft unterworfen. Auch für eine homogene Kugel und eine Hohlkugel, deren Außenflächen einen gleichmäßig verteilten Druck tragen, wird S berechnet, schließlich auch für die Bodenfläche eines vertikalen Schachtes, welcher mit kreisförmigem Querschnitt in eine Kugel (zusammengesetzt aus einem Kern und einer weniger dichten, homogenen äußeren Schicht) bis zu einer Tiefe h hinabreicht, die nur ein kleiner Bruchteil des Kugelradius ist.

Aus den für die verschiedenen Fälle berechneten Werten von S geht hervor, daß S in einem Bohrloch den Wert $2\varrho g h$

nicht übersteigen kann, wenn mit g die Beschleunigung der Schwere, mit ϱ die mittlere Dichte der durchbohrten Schichten bezeichnet wird. Lck.

---

85. ***K. Honda, Y. Yoshida** und **T. Terada.*** *Über die sekundären Wellenbewegungen der Meeresgezeiten* (Tokio Sugaku-Butsurigakkwai Kiji-Gaiyo 2, No. 16, S. 222—232. 1904; Physik. ZS. 6, S. 115—119. 1905). — Mit dem für den vorliegenden Zweck etwas modifizierten Quecksilber-Flutmesser von Nakamura (Beibl. 28, S. 209), später mit einem dem Richardschen Hydrometer ähnlichen Apparate wurden die den Gezeitenbewegungen aufgesetzten Schwingungsbewegungen des Wassers einer größeren Anzahl von Buchten Japans eingehender untersucht und namentlich die Periodendauer und die Phasenverteilung dieser „sekundären" Bewegungen genauer studiert. Die Untersuchungen legen die Vermutung nahe, daß lange, vom Ozean her kommende Wellen die Erscheinung hervorrufen, wenn ihre Periode eine derartige ist, daß die in die Bucht eindringende und die an deren Ende reflektierte Welle sich zu einer stehenden Schwingung zusammensetzt, welche an der Mündung einen Schwingungsknoten, am Ende der Bucht einen Bauch besitzt; jede Bucht sucht sich auf diese Weise wie ein Resonator die ihrer Eigenschwingung entsprechende Bewegung heraus und verstärkt diese. Diese Periodendauer ist $T = 4L/\sqrt{hg}$ (L: Länge der Bucht, h: ihre mittlere Tiefe), also doppelt so groß, als sie bei der Seichesbewegung sein würde. Eb.

---

86. ***O. Freiherr von und zu Aufsess.*** *Die physikalischen Eigenschaften der Seen* (Die Wissenschaft, Heft 4. 120 S. ℳ 3,00, geb. ℳ 3,60. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. 1905). — Der Verf., der vor kurzem eine Untersuchung über die Farbe der Seen veröffentlichte (Drudes Ann. **13**, S. 678. 1904), gibt in dem vorliegenden Heftchen der Wissenschaft eine zusammenfassende, im wesentlichen populäre Darstellung der Eigenschaften der Seen; er behandelt die mechanischen Eigenschaften (Wellen, Seiches, Strömungen), die akustischen (Fortpflanzung des Schalles im Wasser und an der Oberfläche), die optischen (Durchsichtigkeit, Reflexion, Brechung, Dispersion, selektive Absorption, Polarisation und

Farbe der Seen) und die thermischen (Oberflächen- und Tiefen-Temperaturen, Eisverhältnisse). W. K.

---

87. ***K. Honda* und *T. Terada.*** *Über den Geysir in Atami* (Tokyo K. 2, S. 164—172. 1905). — Die Eruptionen des großen Geysirs in Atami, welche sich durch sehr große Regelmäßigkeit auszeichnen, die nur gelegentlich durch unregelmäßige Eruptionen unterbrochen wird, wurden durch Registrierinstrumente genauer verfolgt, und zwar wurde durch ein großes, vor der einen Eruptionsöffnung aufgehängtes Bleipendel die Momente der Wasser- und Dampferuptionen auf ein von Honda konstruiertes Limnimeter genau aufgezeichnet; ferner wurden Dampfmenge und Temperatur, letztere mittels eines Fe-Ni-Thermoelementes und eines d'Arsonvalganometers beobachtet. Es zeigte sich, daß immer zuerst kleinere Wasserergüsse in Perioden von $1^m 40^s$ erfolgen; dann dringt eine größere Wassermasse in Perioden von 6^m hervor; dann erst erfolgt der plötzliche heftige Ausbruch einer großen Wasser- und Dampfmasse; letzterer wiederholt sich vier- bis siebenmal mit Perioden von ungefähr 11^m. Die mittlere Periode der Ausbrüche überhaupt ist $24—25^h$; hoher Barometerdruck beschleunigt das Tempo der Eruption, niedriger verzögert es.

Auf Grund ihrer Versuche entwerfen die Verf. ein Schema der zur Erklärung der Einzelvorgänge notwendig erscheinenden Kanäle und der Heizkammer, deren Dimensionen angenähert geschätzt werden. Eb.

---

88. ***W. Volkmann.*** *Ein Geysirmodell* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 158. 1905). — Das bekannte Geysirmodell von J. Müller mit geradem Rohr, das unten und in der Mitte erhitzt wird, nur mit dem Unterschiede, daß die Heizung auf elektrischem Wege durch eine, die untere Hälfte des Rohres umgebende Heizspirale bewirkt wird. W. K.

---

89. ***W. Gallenkamp.*** *Über den Verlauf des Regens. Eine neue Methode der Regenmessung* (Met. ZS. 1905, S. 1—10 m. 1 Taf. u. 17 Textfig.). — Die bisher angewandten, selbsttätigen Apparate für Regenmessungen besitzen außer dem Nachteil, ein wenig übersichtliches Bild zu liefern, noch einen

weiteren, für genauere Untersuchungen recht fühlbaren Übelstand. Sie gestatten nämlich nicht, die Einzelheiten im Verlauf eines Regens oder den Wechsel in der Intensität dieses meteorologischen Elementes innerhalb eines kurzen Zeitraumes festzustellen, da sie dafür viel zu wenig empfindlich sind. Von diesen Erwägungen ausgehend hat der Verf. eine neue Methode der Regenmessungen mit Hilfe eines sehr sinnreichen Apparates aufgestellt. Das Prinzip des Gallenkampschen Regenautographen besteht darin, daß die im Auffangtrichter gesammelten und durch dessen Abflußrohr abfließenden Wassertropfen gezählt und in der Zeiteinheit registriert werden. Es handelt sich also um eine Art von chronometrischem Prinzip, welches dem bisherigen quantitativen Prinzip gegenübergestellt wird. Da die abfallenden Tropfen genau der im Auffangtrichter gesammelten Regenmenge entsprechen und bei gegebenem Abtropfrohr jeder Tropfen ein bestimmtes Gewicht oder Volumen besitzt, so ergibt die Summierung der Tropfen die Gesamtmenge des gefallenen Regens.

Der Verf. hat seine Methode im Jahre 1894 in Indien an einigen kurzen, aber heftigen Regenschauern vor Ausbruch der eigentlichen Monsunzeit praktisch erprobt. Die Ergebnisse sind im höchsten Grade interessant und überraschend. Denn es zeigte sich, daß ein scheinbar gleichförmiger Regenguß ein ganz ausgesprochenes Auf- und Abschwanken in den Zeiteinheiten, also eine deutliche Periodizität besaß. Nach den graphischen Darstellungen setzt der Regen gewöhnlich mit einem kurzen, geringfügigen Schauer ein, dem ein ebenso kurzes Nachlassen folgt. Dann tritt erst der eigentliche Hauptguß ein, welcher nach kurzer Unterbrechung von einem zweiten, schwächeren abgelöst wird. Der Verf. führt diese Erscheinung auf die Wirkung periodischer Luftwellen zurück und weist auf die von Helmholtz ausgesprochene Vermutung hin, daß solche Regenschauer „das Ergebnis von Luftwellen oder Luftwirbeln seien, die sich in der Brandung überstürzen“.

Es bestehen also nach des Verf. Untersuchungen für den Regenfall ganz analoge periodische Bewegungen, wie sie bereits für den Verlauf der Temperatur oder der Windstärke in sehr kleinen Zeiträumen festgestellt worden sind. F. Kl.

---

90. **P. Langevin.** *Über die Ionen der Atmosphäre* (C. R. 140, S. 232—234. 1905). — Wird in einem dem Ebertschen Aspirator analogen Kondensator die Stromstärke als Funktion der Potentialdifferenz bestimmt, so kann die Verteilung der unter den Ionen vorhandenen Geschwindigkeitswerte daraus berechnet werden. Messungen auf dem Eiffelturme ergaben das überraschende Resultat, daß in der Atmosphäre neben dem bekannten Ionentypus (spezifische Geschwindigkeit von der Größenordnung 1,5 cm^2/Volt-sec) noch ein zweiter vertreten ist, dessen spezifische Geschwindigkeit ca. $^1/_{3000}$ im gleichen Maße ist (vgl. die Resultate von E. Bloch, Beibl. 29, S. 698). Die räumliche Dichte dieser schweren Ionen kann bis zum 50 fachen der der gewöhnlichen Ionen steigen. Der Verf. verweist auf die Bedeutung dieser Tatsache für viele Probleme der Luftelektrizität. Schwd.

---

91. **A. Schuster.** *Über die Ionisation der Atmosphäre* (Rep. Brit. Ass. 74, S. 471. 1904). — Gewisse Beobachtungen lassen darauf schließen, daß sich in der Luft Ionen von sehr geringer Beweglichkeit befinden. — In Exmoor, 1400 Fuß über dem Meeresspiegel, war während der Beobachtungszeit der Ionengehalt der Luft beträchtlich geringer als in niederen Höhen. W. Sch.

---

92. **Ch. Nordmann.** *Registrierapparat mit Flüssigkeitsausfluß für atmosphärische Ionisation* (C. R. 140, S. 430—433 1905). — Der innere Zylinder eines dem Ebertschen Aspirator analogen Kondensators ist einerseits mit einem Elektrometer, andererseits mit einem Wassertropfkollektor verbunden, während der äußere Zylinder auf konstantem Potential gehalten wird; dieses System nimmt einen stationären Potentialwert an, wenn die Ladungszufuhr durch die ionisierte Luft gleich ist dem Ladungsverlust durch den Konvektionsstrom des Wasserkollektors; das dem Ionenstrome proportionale Potential wird in seinen langsamen Variationen photographisch registriert. Gegenüber einer älteren Methode des Verf., bei der der Tropfkollektor durch einen hohen Flüssigkeitswiderstand ersetzt war, hat die neue Methode den Vorteil, von Temperaturschwankungen fast unabhängig zu sein. Schwd.

Elektrizität XVIII; Elektrizitätszerstreuung in Kremsmünster (1903—1904) (Phys. ZS. 6, S. 128—132. 1905; Wien. Anz. 1905, S. 13—14; Wien. Ber. 114, S. 189—331. 1905). — Die Bearbeitung der in Kremsmünster fortgeführten Zerstreuungsmessungen (vgl. Beibl. 28, S. 336 u. 990) ergab folgende Hauptresultate:

1. Das Jahresmittel des Zerstreuung im Jahre 1903 ist nahe übereinstimmend mit dem des Vorjahres, der jährliche Gang zeigt ein Minimum im Januar, ein Maximum im September; im heißen Sommer 1904 trat eine tiefe Depression der Zerstreuung ein.

2. Der tägliche Gang zeigt eine doppelte Periode: Minima um Sonnenaufgang und -untergang, Maxima zur Zeit des Temperaturmaximums (Hauptmaximum) und in der Nacht. Bloß im Sommer 1904 erscheint der tägliche Gang gestört.

3. Der Quotient q besitzt ebenfalls eine doppelte tägliche Periode, die sich eng an den Verlauf des Potentialgefälles anschließt.

4. Ein Zusammenhang der Zerstreuung mit Luftdruckschwankungen ist zwar erkennbar, aber erst im Mittel aus zahlreichen Beobachtungen, und weniger ausgeprägt, als der Zusammenhang mit der Sonnenstrahlung. Im Mittel entsprechen fallendem Barometergange um 9 Proz. höhere Zerstreuungswerte als steigendem Barometergange. Die tägliche Periode der Zerstreuung ist aus den Luftdruckschwankungen nicht erklärbar.

5. Zerstreuungsmessungen in einer *Höhle* zeigten einen außerordentlich starken, der Barometerschwankung umgekehrt und um 2 bis 3 Stunden verspätet folgenden Gang, entsprechend der Ebertschen Theorie über den Einfluß der Bodenluft.

Schwd.

---

94. ***John Don.*** *Eine Beziehung zwischen der elektrischen Leitfähigkeit der Luft und der Veränderung des Barometerdrucks* (Rep. Brit. Ass. 74, S. 469—471. 1904). — Aus täglichen Beobachtungen, die während vier Monaten an der Ostküste von Aberdeenshire vorgenommen wurden, geht hervor, daß die Leitfähigkeit der Luft mit fallendem Barometer zunimmt.

W. Sch.

---

95. ***F. Linke.*** *Luftelektrische Messungen bei zwölf Ballonfahrten* (Abh. d. Göttinger Ges. d. Wiss. math.-phys. Kl. Neue Folge 3, No. 5. 90 S. 4 Taf. 1904). — Die Arbeit enthält das gesamte, bei den teils von Berlin, teils von Göttingen aus unternommenen zwölf luftelektrischen Ballonfahrten gesammelte reiche Beobachtungsmaterial, sowie eine eingehende Diskussion desselben. Über das verwendete Instrumentarium ist zum Teil schon berichtet worden (vgl. z. B. namentlich Beibl. 28, S. 315). Insbesondere hat der Verf. der wichtigen Frage aufs neue seine Aufmerksamkeit zugewandt, inwiefern der Ballon selbst die Potentialmessungen zu stören vermag. Bei Fahrten, bei welchen *zwei* Kollektorpaare verwendet wurden, wurde festgestellt, daß genügende Zeit nach dem Ballastwerfen der durch den Ballon bedingte Fehler der Messung gering ist. Der Verf. sucht auch auf theoretischem Wege den Balloneinfluß zu bewerten; er betrachtet dabei den Ballon mit Gondel als vertikal gestrecktes Ellipsoid (ein aus Kugel und Punkt bestehendes System würde der Wahrheit erheblich näher kommen und bei der angestrebten Genauigkeit nicht größere Schwierigkeiten bieten).

Es ist natürlich unmöglich, an dieser Stelle auf Einzelheiten einzugehen; die Abnahme des Gefälles mit der Höhe zeigt sich auch hier durchgängig, nur greifen Gebiete, in denen Kondensationen stattgefunden haben, in bemerkenswerter Weise modifizierend ein. Eb.

---

96. ***A. Gockel.*** *Das Gewitter* (264 S., 5 Kunstdrucktaf. u. 37 Abb. i. Text, br. ℳ 4,50. Köln, J. P. Bachem, 1905). — Der Verf. behandelt in übersichtlicher und gemeinverständlicher Form alle mit dem Gewitterphänomen zusammenhängenden Fragen. Der umfangreiche Stoff wird in 18 Abschnitte gegliedert, unter welchen diejenigen über die verschiedenen Formen der Blitze, über die Entstehung der Gewitter und ihre Einteilung in Wärmegewitter und Wirbelgewitter, über den Hagel und das Hagelschießen das besondere Interesse des Physikers beanspruchen.

In einem Anhang verbreitet sich der Verf. am Schlusse in Kürze über die photographische Aufnahme von Blitzen.

Die beigegebenen Textfiguren bilden eine notwendige und wertvolle Ergänzung der Darlegungen. F. Kl.

---

97. ***E. W. Maunder.*** *Der solare Ursprung der erdmagnetischen Störungen* (Astr. Nachr. 67, S. 177—182. 1905). — Die vorliegende Arbeit bildet eine wertvolle Ergänzung zu den bekannten Forschungen Ellis über den Zusammenhang der elfjährigen Periode der Sonnenflecken mit den erdmagnetischen Störungen. Der Verf. verfolgt diesen Zusammenhang ins einzelne, indem er jede Störung seit 1886, wie sie in Greenwich zur Beobachtung kam, mit den Sonnenfleckenbeobachtungen in Vergleich setzt. Die Hauptarbeit findet sich übrigens in den Monthly Notices 65, S. 1—34. 1904. Ni.

---

98. ***N. Umow.*** *Die Konstruktion des geometrischen Bildes des Gaussschen Potentials als Methode zur Erforschung der Gesetze des Erdmagnetismus* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 9, S. 105—112. 1904). — Die Arbeit befaßt sich mit der von 1829 bis 1885 vollführten Wanderung der Achsen der Partialpotentiale, wie sie den ersten, zweiten und dritten Kugelflächenfunktionen entsprechen. Über die Grundlagen vgl. Bull. Soc. Imp. des Nat. S. 71. Moskau 1901. Ni.

---

99. ***F. Bidlingmaier.*** *Über den Einfluß der Torsion bei den Ablenkungen eines hängenden Magneten* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 9, S. 157—162. 1904). — Die vorliegende Arbeit behandelt den Einfluß der konstanten Torsion auf Ablenkungsbeobachtungen nach der Tangenten- oder der Sinusmethode. Sie kommt bei genauen erdmagnetischen Messungen, vor allem bei schwacher Horizontalintensität in Betracht. Bei Reisen durch Gegenden mit sehr verschiedener horizontaler Richtkraft ist daher bei ein und demselben Instrument der Einfluß der konstanten Torsion ein sehr variabeler. Ist die Torsion bei uns auch genügend klein gemacht, so liefert der Restbetrag dennoch in den den Erdpolen nahen Gegenden eine erhebliche Korrektion, deren Beobachtung und Berechnung der Verf. angibt. Ni.

---

100. ***K. Burath.*** *Erdmagnetische Untersuchungen im neuen physikalischen Institut der Universität zu Breslau* (Inaug.-Diss. Breslau, Gross, Berk & Comp. [C. Friedrich]). — Mit den gewöhnlichen Mitteln werden die erdmagnetischen Konstanten

für das physikalische Institut bestimmt; Auszug nicht wohl möglich. Cl. Sch.

---

101. ***Jelineks** Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen nebst einer Sammlung von Hilfstafeln. In zwei Teilen. Fünfte umgearbeitete Auflage. Herausgegeben von der Direktion der K. K. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Erster Teil: Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen an Stationen I. bis IV. Ordnung* (IX u. 124 S. Wien 1905. Leipzig, Komm.-Verl. W. Engelmann). — Jelineks „Anleitung", die in den ersten beiden Auflagen von Jelinek selbst, in zwei weiteren von Hann bearbeitet worden war, und von der nunmehr die fünfte von Pernter besorgte Auflage erscheint, ist von vornherein nicht bloß als Instruktion für die Beobachter der österreichischen Stationen gedacht gewesen; sondern sollte in weiterem Umfange über meteorologische Instrumente und Beobachtungen belehren. Diesem Gedanken entsprechend ist schon unter Hann eine Teilung des Buches in zwei Teile eingetreten; der erste enthielt die eigentliche Anleitung für Beobachter an den Stationen zweiter und dritter Ordnung, der zweite die Beschreibung der Instrumente größerer Stationen und eine reichhaltige Sammlung von Hilfstafeln. Die neue Auflage ist in dieser Richtung noch weiter ausgestaltet worden. Der vorläufig vorliegende erste Teil gibt Aufklärung über alle in weiteren Kreisen verbreiteten meteorologischen Instrumente, und bringt alles, was zum Betriebe meteorologischer Stationen nicht nur zweiter und dritter, sondern erster bis vierter Ordnung nötig ist. Auch der stetigen Erweiterung des Interessenkreises des meteorologischen Beobachtungsdienstes ist Rechnung getragen durch Aufnahme der Instruktion für Gewitterbeobachter, der Instruktion für Erdbebenbeobachter, einer Anleitung zu phänologischen Beobachtungen und der Instruktion über das Verhalten bei Auffindung unbemannter Ballons. W. K.

---

102. ***E. Weinschenk.** Grundzüge der Gesteinskunde. II. Teil. Spezielle Gesteinskunde mit besonderer Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse* (331 S. m. 133 Textfig. u. 8 Taf. Freiburg i. Br., Herdersche Verlagsbuchhandlung, 1905). — Dieser Teil mit der speziellen Gesteinskunde bringt das Buch,

sprochen wurden, zum Abschluß. Die geologische Einteilung der Eruptivgesteine wird verworfen und eine neue, ganz einfache chemisch-mineralogische in fünf großen Gruppen gegeben (orthoklas-, plagioklas-, natron-, spaltungs-, feldspatfreie Gesteine) und jedes dieser Kapitel besprochen nach der makroskopischen Beschaffenheit, mineralischen Zusammensetzung und Struktur, den chemischen Verhältnissen, Vorkommen und geologisches Alter. Wenn auch die Geologie als Klassifikationsprinzip beiseite getan ist, so hat sie doch im einzelnen die gebührende, bei den Mikroskopikern leider oft gar nicht berücksichtigte Stellung wieder erhalten, im besonderen was den Verband der Gesteine angeht. Übersichtlich sind auch die Sedimente geordnet, am vieldeutigsten ist der Abschnitt über die kristallinen Schiefer, deren Entstehung ja gegenwärtig der Mittelpunkt petrographischer Diskussionen bildet. Illustrationen und Ausstattung des Buches sind gut gewählt. Deecke.

A. Wilkens. *Untersuchungen über Poincarésche periodische Lösungen des Problems der drei Körper* (83 S. Diss. Kiel 1905).

G. E. Hale. *Studie über die Verhältnisse für Sonnenuntersuchungen auf dem Mount Wilson, Californien* (Carnegie Institution of Washington No. 1, 27 S.).

G. E. Hale. *Das Sonnen-Observatorium der Carnegie Institution of Washington* (Ebenda No. 2, 22 S.).

J. Hartmann. *Ein Quarzspektrograph für astrophysikalische Zwecke* (ZS. f. Instrk. 25, S. 161—167. 1905).

W. H. Julius. *Dispersionsbanden in den Absorptionsspektren* (Arch. Néerl. (2) 10, S. 90. 1905; vgl. Beibl. 28, S. 1186).

W. H. Julius. *Die spektroheliographischen Bilder und ihre Interpretation durch die anomale Dispersion* (Arch. Néerl. (2) 10, S. 97. 1905; vgl. Beibl. 29, 197).

W. H. Julius. *Dispersionsbanden in den Spektren des Orion und der Nova Persei* (Arch. Néerl. (2) 10, S. 106. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 529)

W. H. Julius. *Erklärung der spektroheliographischen Ergebnisse durch anomale Dispersion* (Astrophys. J. 21, S. 278—285. 1904; Naturw. Rundsch. 20, S. 221—222. 1905).

A. L. Cortie. *Die Spektren der Sonnenflecken* (Report of the British. Ass. Cambridge 1904, S. 458).

Salet. Über die Existenz eines magnetischen Feldes in der Nähe der Sonne (Bull. astronomique, juin 1905).

F. Folie. Eine neue physikalische Tatsache von großer Wichtigkeit für die Geophysik und sphärische Astronomie (Bull. de Belg. 1904, S. 382—387).

Fr. Fox und M. Just. Die Durchbohrung des Simplontunnels und die dabei gefundene Temperaturverteilung (Proc. Roy. Soc. 76, S. 29—34. 1905).

R. O. Fisher. Fortpflanzung von Erdbebenwellen (Nat. 71, S. 583. 1905).

R. Kövesligethy. Die Berechnung seismischer Elemente (Ber. d. ung. Ak. 23, S. 42—78. 1905).

P. Gruner. Dämmerungserscheinungen und Alpenglühen beobachtet in Bern im Jahre 1904 (S.-A. a. d. Mitteil. d. Naturf. Ges. in Bern 1905, S. 1—21).

H. Bigelow. Studien über die täglichen Perioden in den unteren Schichten der Atmosphäre. II. Die täglichen Perioden des Luftdrucks (Montl. Weath. Rev. 33, S. 93—97. 1905). — *III. Die täglichen Perioden der Dampfspannung, des elektrischen Potentials und des Zerstreuungskoeffizienten* (Ebenda, S. 132—137).

V. Conrad. Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. 19. Über den Zusammenhang der luftelektrischen Zerstreuung auf dem Sonnblick mit den meteorologischen Elementen auf dem Gipfel und im Tale (Wien. Ber. 114, S. 335—355. 1905).

E. Mazelle. Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. 20. Die Zerstreuung der atmosphärischen Elektrizität in Triest und ihre Abhängigkeit von meteorologischen Elementen (Wien. Ber. 114, S. 399—501. 1905).

H. Gerdien. Bemerkungen zu dem Vortrage des Hrn. H. Ebert, eine neue Form des Ionen-Aspirations-Apparates (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 128—129. 1905).

H. Ebert. Notiz zu den Bemerkungen des Hrn. H. Gerdien (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 130. 1905).

J. Elster und H. Geitel. Vorschläge für die Ausführung elektrischer Beobachtungen während der bevorstehenden Sonnenfinsternis (Terr. Magn. and Atm. Electr. 10, S. 17—21. 1905).

L. A. Bauer. Vorschläge für magnetische und elektrische Beobachtungen während der totalen Sonnenfinsternis am 30. August 1905 (Terr. Magn. and Atm. Electr. 10, S. 21—23. 1905).

F. Neesen. Über Schaltung von Blitzableitern für Stark- und Schwachstrom und über die Wirkung von Drosselspulen (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, 125—127. 1905).

Em. Touchet. *Über eine Blitzphotographie, die ein Leuchten der Luft zeigt* (C. R. 140, S. 1031—1034. 1905).

A. Schmidt. *Werte der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam für das Jahr 1904* (Drudes Ann. 17, S. 378—380. 1905).

J. B. Messerschmitt. *Magnetische Ortsbestimmungen in Bayern* (S.-A. a. Münch. Ber. 35, S. 69—83. 1905).

Maß und Messen. Praktisches.

103. ***W. Bahrdt.*** *Ein neues Chronoskop zum Messen kleiner Zeiten und seine Verwendung* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 129—140. 1905). — Der Apparat besteht aus einem leicht drehbaren Rade von großer Masse, das durch ein an einem um seine Achse geschlungenen Faden befestigtes Gewicht in Drehung versetzt wird. Nachdem dieses beschleunigende Gewicht nach einer gewissen Zeit bis auf ein kleines Reibungsgewicht abgehoben ist, bewegt sich das Rad mit konstanter Drehungsgeschwindigkeit. An seinem Umfange ist ein Papierstreifen anzubringen, auf dem die Marken erhalten werden. Über dem höchsten Teile des (in vertikaler Ebene drehbaren) Rades befinden sich nebeneinander zwei Elektromagnete, die je nach Schaltung von einem eigenen Stromkreise eines Trockenelementes oder von dem gemeinsamen Stromkreise zweier Elemente durchflossen werden. Diese Elektromagnete tragen je einen kleinen Eisenstift mit nach unten gerichteter scharfer Spitze, welche beim Auffallen auf den oberen Teil der Radperipherie die Marken hervorbringen. Der Abstand der beiden Eisenstiftspitzen (der bei dem Apparate des Verf. 25 mm betrug) ist bei der Messung des bei irgend welchem Versuche erhaltenen Markenabstandes in Abzug zu bringen.. Durch Benutzung eines dritten mit dem einen der beiden erwähnten Elektromagnete in Serie geschalteten Elektromagneten, der bei Stromöffnung eine vorher angezogene Eisenkugel durch eine bestimmte Höhe fallen läßt, die beim Aufschlagen auf ein Fallbrettchen den Strom des zweiten oberen Elektromagneten öffnet, wodurch der zweite Eisenstift fällt und seine Marke hervorbringt und durch Veränderung des beschleunigenden

Gewichtes wurde bei dem vom Verf. beschriebenen Apparate erreicht, daß einem Markenabstande von 1 mm (d. h. 25 + 1 mm) ein Zeitintervall von 0,001 Sek. entspricht. Schätzt man noch Zehntelmillimeter, so erlaubt der Apparat Zeitintervalle von zehntausendstel Sekunden zu messen. Die Einzelheiten und Kontrollversuche müssen in dem Aufsatze selbst nachgesehen werden. Der Verf. beschreibt dann, wie mit Hilfe des Apparates die Gesetze des freien Falles experimentell hergeleitet, die Schwerebeschleunigung, der Einfluß des Luftwiderstandes, die Schallgeschwindigkeit, die Schwingungszahl einer gespannten Saite, sowie die Geschwindigkeiten von Geschossen gemessen werden können. Das neue Chronoskop ist von der Firma Leppin & Masche (Berlin SO) für 150 M (mit sämtlichen Nebenapparaten für etwa 200 M) zu beziehen. A. D.

---

104. **D. Owen.** *Ein neuer elektrischer Chronograph* (Electrician 53, S. 943—944. 1904). — Der Chronograph enthält eine zylindrische Trommel, die durch eine flache Spiralfeder angetrieben mit konstanter Geschwindigkeit rotiert und ein bis vier Umdrehungen in der Sekunde machen kann. Der gleichmäßige Gang wird mittels eines Zentrifugalregulators bewirkt. Parallel zur Achse der Trommel liegt eine Führungsstange, die aus einem Rohr besteht, durch das sich eine Schraube bewegt, die durch Räder von der Trommel aus angetrieben wird. An der Führungsstange ist ein Halter aus Messing befestigt, der einen Elektromagneten trägt, vor dessen Polen ein Anker liegt; dieser ist unten mit einer Stahlspitze versehen, die bei Erregung des Magneten gegen einen um die Trommel gelegten Papierstreifen drückt. Solange der Magnet nicht erregt ist, wird der Anker von den Polen des Magneten durch eine Feder abgezogen. J. M.

---

105. **J. Mascart.** *Ein mittels eines Elektromagneten angetriebenes Pendel aus Nickelstahl* (C. R. 139, S. 1026—1028. 1904). — Nachdem Guillaume die sehr geringe Dilatation des Nickelstahls festgestellt hat, ist dieses Material vom Verf. und von Caspari u. a. in Chronometern und zur Herstellung von Pendeln benutzt worden. Beim Pendel ist die von Lippmann vorgeschlagene Methode, durch einen elektrischen Strom die

Bewegung des Pendels zu unterhalten, benutzt worden. Die Mitteilung des Verf. enthält einige Angaben über zwei von der Firma Henry-Lepaute ausgeführte Pendel. J. M.

---

106. ***L. Courvoisier.*** *Über die Anwendung einer Selenzelle zur Herstellung eines Sekundenkontaktes bei Pendeluhren* (Astr. Nachr. 167, S. 218—219. 1905). — Die Mißstände, welche die bisher zur automatischen Vergleichung üblichen Stromunterbrecher infolge ihrer mechanischen Verbindung mit dem Uhrwerk aufweisen, veranlaßten den Verf. den Sekundenkontakt unter Benützung einer Selenzelle rein optisch herzustellen. Zu diesem Zwecke wird am Pendel der Uhr möglichst tief unten parallel zur Schwingungsebene ein kleiner Planspiegel angebracht, der das Licht einer Lampe durch geeignete Linsen im Moment des Durchganges des Pendels durch die Ruhelage auf eine Ruhmersche Selenzelle reflektiert, die ihrerseits ein feines mit dem Stromkreis eines Chronographen verbundenes Relais auslöst. Die Regelmäßigkeit der registrierten Sekunden läßt nichts zu wünschen übrig und dieselben sind den auf andere Weise notierten Durchgangspunkten völlig gleichzustellen.
Mc.

---

107. ***H. Diesselhorst.*** *Photographische Registriermethode für den zeitlichen Verlauf von Galvanometerausschlägen* (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 32—33. 1905). — Nimmt man als Lichtquelle den Faden einer elektrischen Glühlampe und läßt diesen intermittierend in bekannten Zeitintervallen durch kurzen Kontaktschluß aufleuchten, so erhält man bei der Drehung des Galvanometerspiegels auf der feststehenden photographischen Platte eine Reihenfolge von Strichen, die den Galvanometerausschlag in den bekannten Zeitintervallen darstellen und deren Abstände unter dem Mikroskop bei 25 maliger Vergrößerung auf der Teilmaschine ausgemessen werden können. Den Kontaktschluß bewirkt ein Relais, das von einem mit elektrischer Kontaktvorrichtung versehenen Pendel bei jeder Schwingung einmal in Tätigkeit gesetzt wird. Ein sehr intensives und fast blitzartiges Aufleuchten der Lampe erhält man, wenn man zu einer Spannung von 110 Volt eine Lampe für 65 Volt nimmt. Die bei der höchsten Temperatur ausgesandten Strahlen sind auch photographisch am wirksamsten. So erreicht man, daß

bei schneller Galvanometerbewegung, bei der ein direktes Beobachten unmöglich wäre, noch scharfe Bilder entstehen.

Will man die absolute Zeit vom Beginn des Versuchs an kennen, so muß man etwa den fünften und zehnten Strich durch partielle Abblendung kenntlich machen. Eine Scheibe mit Ausschnitten, die nach jedem Aufleuchten der Lampe vermittelst des Lampenrelais elektromagnetisch um einen Zahn weiter gedreht wird, besorgt dies automatisch. K. U.

---

108. *G. Hempel. Graphische Registrierapparate besonders zur Untersuchung von Ausdrucksbewegungen nach Prof. R. Sommer* (S.-A. aus „Der Mechaniker". 1905. 8 S. m. 22 Abbild. *M* 1,00). — Es sei dies Schriftchen hier angeführt, weil die akustisch-optischen Apparate für diejenigen Physiker, die sich auch mit der Sinnesphysiologie beschäftigen, von Interesse sein können. K. U.

---

109. *O. Brill. Über einige Erfahrungen beim Gebrauch der Mikrowage für Analysen* (Chem. Ber. 38, S. 140—145. 1904). — Der Verf. arbeitet mit einer Nernstschen Mikrowage (Chem. Ber. 36, S. 2086. 1903; Beibl. 28, S. 380), die von Spindler und Hoyer in Göttingen bezogen ist und eine Empfindlichkeit von 24,80 Skalenteilen von 0,5 mm Abstand besitzt. Bei Fernrohrablesung beträgt dann der wahrscheinliche Fehler 0,001 mg. Die Wage funktioniert als Zeigerwage und nicht als Torsionswage; die Empfindlichkeit ist deshalb von der Belastung abhängig. Der Verf. führt einige Analysen aus, eine H_2O-Bestimmung, eine CO_2-Bestimmung, eine Atomgewichtsbestimmung von Thorium etc. Die Resultate zeigen die außerordentliche Brauchbarkeit der Wage und vor allem ihre vorteilhafte Verwendung in den Fällen, wo man mit geringen Substanzmengen zu arbeiten gezwungen ist. Zur praktischen Handhabung der Wage gibt der Verf. eine Reihe wichtiger Vorschriften, die zum Schluß zusammengestellt sind und die jeder, der mit der Wage zu arbeiten hat, nicht unterlassen sollte durchzusehen und zu befolgen. G. J.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 20.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

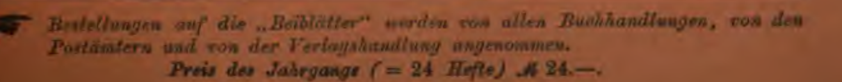
Band 29. Heft 20.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.


Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.

Preis des Jahrgangs (= 24 Hefte) ℳ 24.—.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. A. Becker in Kiel (A. Bck.)
Dr. J. Brode in Charlottenburg (J. B.)
Dr. H. Danneel in Breslau (H. D.)
Dr. P. Ewers in München (P. E.)
Dr. S. Guggenheimer in München (S. G.)
Prof. Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (Kffn.)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Dr. St. Meyer in Wien (St. M.)
Prof. Dr. G. Mie in Greifswald (M.)
Ingenieur Otto Nairz in Charlottenburg (O. N.)
Dr. K. Przibram in Wien (K. Prz.)
Dr. W. Schmidt in Giessen (W. Sch.)
Dr. Egon Ritter v. Schweidler in Wien (Schwd.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)
Dr. R. H. Weber in Heidelberg (R. H. W.)

1905. BEIBLÄTTER № 20.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Optik.

1. *R. Börnstein und W. Marckwald. Sichtbare und unsichtbare Strahlen* (Aus Natur u. Geisteswelt, Samml. wissensch.-gemeinverst. Darst. 64. Bändchen. 142 S. Leipzig, B. G. Teubner. 1905). — Die dankenswerte Aufgabe, das Wesentliche der verschiedenartigsten Strahlungserscheinungen auch den weitesten Kreisen leicht verständlich vorzutragen, ist in dem vorliegenden Bändchen sehr gut gelöst. Anschauliche Vergleiche, zahlreiche Abbildungen und Hinweise aufs tägliche Leben sorgen dafür, daß die Darstellung leicht faßlich und stets anregend bleibt. Die fünf ersten Kapitel sind von R. Börnstein bearbeitet und behandeln die Wellennatur der Strahlen, die Schallstrahlen und Schallwellen, die Lichtstrahlen, den unsichtbaren Teil des Spektrums, die Strahlen elektrischer Kraft. Das sechste und letzte Kapitel enthält eine übersichtliche, von W. Marckwald verfaßte Beschreibung der Strahlung radioaktiver Stoffe. H. Kffn.

2. *M. W. Spring. Über die Sichtbarkeitsgrenze der Fluoreszenz und über die obere Grenze des absoluten Gewichts der Atome* (Bull. de Belg. 1905. S. 201—211; Rec. trav. chim. (2) 24, S. 297—305. 1905). — Eine Lösung, die 10^{-8} g Fluoreszeïn in einem Kubikzentimeter optisch-leerem Wasser enthält, zeigt im Tageslicht für das Auge keine Fluoreszenz mehr. Das ist genau der gleiche Verdünnungsgrad, bei welchem nach den Bestimmungen von A. W. Hofmann die Farbe des Fuchsins, des Anilinviolettes und des Jodgrüns verschwindet. Läßt man aber ein Bündel elektrischen Lichtes, das durch einen Reflektor und durch Linsen zu einem Kegel konzentriert wird, einfallen, so tritt die Fluoreszenz wieder intensiv auf und läßt sich bei weiterem

Verdünnen der Lösung verfolgen, bis die Konzentration auf 10^{-15} gesunken ist. An der Spitze des Kegels kann man die Fluoreszenz auf einem Quadratmillimeter Oberfläche noch unzweifelhaft erkennen. Ein Kubikmillimeter Lösung enthält also noch nachweisbares Fluoreszeïn, und zwar die Menge von 10^{-18} g. Da in diesem Raum somit mindestens noch 1 Molekül Fluoreszeïn vorhanden ist und das Molekulargewicht der Verbindung 408 beträgt, so hätte man für das Gewicht eines Wasserstoffatoms die obere Grenze von $2,5 . 10^{-21}$ g, d. h. eine Zahl, die nur ungefähr 7000mal größer als die von der kinetischen Gastheorie berechneten wäre. — Zum Schlusse bemerkt der Verf., daß das Ergebnis seiner Untersuchung es wahrscheinlich mache, daß die Lumineszenz der Lösungen und insbesondere die Fluoreszenz sich an eine Reflexion des Lichtes auf den Molekülen oder auf den Ätherhüllen knüpfe, sobald deren Dimensionen eine gewisse Grenze überschreiten. H. Kffn.

---

3. *P. de Heen. Experimentelle Demonstration der thermischen Erscheinungen, welche sich in phosphoreszierenden Substanzen entwickeln; einige Überlegungen über den Wert physikalischer Theorien* (Bull. de Belg. No. 1, S. 22—28. 1905). — Wird phosphoreszierendes Schwefelcalcium mit Hilfe eines Thermoskops von Leslie auf die thermischen Effekte des Sonnen- und des Lampenlichtes untersucht, so zeigt sich bei ersterem Licht eine vorübergehende Erwärmung, bei letzterem Abkühlung. Diese Erscheinungen werden als Zerfall und als Rückbildung der Atome gedeutet. Die Abhandlung schließt mit Spekulationen über den Wert von Theorien, besonders der kinetischen Gastheorie von Clausius und der Theorie der Lösungen von Arrhenius. H. Kffn.

---

4. *M. J. Guinchant. Lumineszenz der arsenigen Säure* (4 S. S.-A. aus C. R. d. Akademie des Sciences de Caen, 1905; C. R. 140, S. 1170—1171. 1905; J. de Phys. 4, S. 413—417. 1905). — Das Leuchten der arsenigen Säure während des Auskristallisierens aus konzentrierter Salzsäure tritt, wie schon Bandrowski feststellte, mit jeder Varietät der arsenigen Säure ein und ist eine Triboluminescenz, die von dem Zerbrechen und der Transformation der Kristalle nach ihrer Ausscheidung

herrührt. Das Lösungsmittel hat lediglich den Einfluß, die Bildung nichtkubischer Kristalle zu veranlassen, welche während ihrer Umwandlung in kubische aufleuchten. Die Lumineszenz ist so kräftig, daß das Spektrum beobachtet werden kann. In dem Spektrum, das kontinuierlich ist, herrschen gelb und grün vor. Das ausgestrahlte Licht wirkt schon in wenigen Minuten auf die photographische Platte, ist aber ohne Äußerung auf das Elektroskop. — In einer später beigefügten Bemerkung spricht der Verf. gegenüber Gernez (vgl. das folgende Referat) seine Priorität bezüglich der Entdeckung der Triboluminneszenz der arsenigen Säure aus (vgl. auch Trautz und Schorigin, Beibl. 29, S. 875). H. Kffn.

5. **D. Gernez.** *Über das von den Kristallen des Arsenigsäureanhydrits ausgestrahlte Licht* (C. R. 140, S. 1134—1136. 1905). — Der Verf. hat festgestellt, daß die oktaedrischen Kristalle der arsenigen Säure, welche sich aus einer heißen salzsauren Lösung beim Erkalten ausscheiden, weder während sie sich absetzen noch während sie wachsen, Licht ausstrahlen. In dem Augenblick aber, in dem sie mit einem festen Körper berührt werden oder in dem zwei Kristalle zusammenstoßen, tritt ein glänzender Blitz auf. Das Licht rührt also von einer Tribolumineszenz her. Die Fähigkeit, zu tribolumineszieren, bleibt den noch intakten Kristallen sehr lange innewohnen und ist noch nach etwa 4 Monaten nachweisbar. Zum Auflösen in der Salzsäure und zur nachherigen Lumineszenz ist, wie früher Bandrowski und kürzlich Guinchant zeigte, nicht nur die glasige, sondern jede Art der arsenigen Säure brauchbar. H. Kffn.

6. **D. Gernez.** *Über die Tribolumineszenz des Kaliumsulfats* (C. R. 140, S. 1234—1236. 1905). — Wie schon Rose gezeigt hat, tritt während des Auskristallisierens von Kaliumsulfat, welches vorher mit Natriumsulfat zusammengeschmolzen und dann heiß in Wasser gelöst worden war, ein Leuchten auf. Der Verf. weist nach, daß das Leuchten nur durch das Zerbrechen der Kristalle, welches durch das Schütteln des Gefäßes bewirkt wird, entsteht, und ferner daß das Natriumsulfat sich auch durch andere Salze ersetzen läßt. Die Tribolumineszenz der Kristalle hat sich bis jetzt erhalten. Kalium-

sulfatkristalle verschiedenartiger Herkunft, die vorher mit keinem anderen Salz zusammengeschmolzen wurden, erwiesen sich ebenfalls triboluminenszent. H. Kffn.

---

7. *D. Gernez. Tribolumineszenz metallischer Verbindungen* (C. R. 140, S. 1337—1339. 1905). — Nicht nur bei organischen Verbindungen, wie Tschougaeff vermutete, sondern auch bei anorganischen, ist Tribolumineszenz sehr häufig. Vorausgesetzt, daß man sich zuvor mindestens 20 Min. im Dunkeln aufgehalten hat, bemerkt man bei folgenden Substanzen eine Tribolumineszenz. Unter I befinden sich Verbindungen der Metalle mit anorganischen und unter II. solche der Metalle mit organischen Säuren.

I. Monobaryumarseniat. Nitrate des Aluminiums, des Baryums, des Kadmiums, des Lanthans und Ammoniums; des Lanthans, Ammoniums und Praseodyms; des Lanthans, Didyms und Kaliums; des Lanthans und Natriums; des Lithiums, Quecksilbers und Strontiums. Borate des Ammoniums, des Kaliums und des Natriums. Bromate und Bromide von Kalium und von Natrium. Baryumbromat. Chlorate von Baryum und Strontium. Kaliumplatinchlorid. Quecksilbercyanid. Ferrocyanlithium und -kalium. Ammonium- und Natriumfluorid. Hyposulfat und Hyposulfit von Kalium. Saures Ammonium und Kaliumhypophosphat. Silber- und Kaliumjodat. Jodbaryum. Molybdate des Kaliums, des Natriums und des Magnesiums. Phosphate des Ammoniums, des Chroms, des Mangans, des Uranyls, des Strontiums, des Natriums und des Thalliums. Blei- und Natriumphosphit. Platincyanüre des Baryums, des Lithiums, des Magnesiums, des Kaliums, des Natriums und des Yttriums. Sulfate des Aluminiums und Ammoniums, Kaliums, Rubidiums, Thalliums (Alaune). Sulfat von Kadmium, Cer, Kupfer, Lithium; Lithium und Kalium; Magnesium und Ammonium; Magnesium und Kalium; Nickel und Ammonium; Nickel und Kalium; Kalium; Uranyl; Uranyl und Kalium; Yttrium; Zink und Kalium; Zink und Thallium.

II. Acetat von Uranyl; Uranyl und Natrium; Ammoniumnitrat. Ameisensaures Calcium, Kupfer, Lithium, Strontium, Zink. Apfelsaures Ammonium. Neutrales Ammoniumoxalat. Saures Lithiumoxalat. Phenylen-Kaliumbisulfit. Phenylschwefel-

saures Natrium. Bernsteinsaures Ammonium. Tartrat von Ammonium, Kalium, Rubidium, Natrium; Ammonium und Natrium (rechts und links); Kalium und Natrium (rechts); Thallium. H. Kffn.

---

8. ***M. Trautz* und *P. Schorigin*.** *Über Chemilumineszenz* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 121—130. 1905). — Formaldehyd und andere Aldehyde leuchten bei der Oxydation mit Hydroperoxyd, insbesondere in alkalischer Lösung. Ähnlich verhalten sich viele Phenole und Mischungen derselben mit Aldehyden. Diese Mischungen leuchten weit stärker als die Komponenten, sehr schön z. B. eine solche aus 10 ccm 10 proz. Pyrogallol-, 20 ccm 40 proz. Kaliumkarbonat- und 10 ccm 35 proz. Formaldehydlösung. Einflüsse, welche die Reaktionsgeschwindigkeit erhöhen, wie etwa größere Konzentration des Phenols, des Aldehyds oder des Hydroperoxydes und ferner höhere Temperatur, steigern die Lumineszenz. Eine Anzahl anderer Stoffe leuchten ebenfalls bei der Oxydation mit Hydroperoxyd, manche auch in Berührung mit festem Natriumsuperoxyd. Eine klare Lösung von Phosphor in Eisessig zeigt keine Spur von Leuchten; durch Zusatz von etwas Wasser wird die Lösung trüb und damit auch leuchtend. H. Kffn.

---

9. ***P. Waentig*.** *Zum Chemismus phosphoreszierender Erdalkalisulfide* (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 435—471. 1905). — Die Versuche bestätigen die Theorie, daß zu einem merklichen Nachleuchten phosphoreszierender Erdkalisulfide die Anwesenheit kleiner Mengen gewisser Schwermetalle in gelöster Form erforderlich ist. Es gelang die Herstellung eines fast nicht mehr leuchtenden Strontiumpräparates von normalem Sulfidgehalt, dessen minimale blaue Phosphoreszenz sich auf eine Verunreinigung durch Eisen zurückführen ließ. Spuren von Platin scheinen ebenfalls phosphoreszenzbegünstigend zu wirken. Die Stärke des Leuchtens nimmt mit steigendem Gehalt an Schwermetall, so lange dieses noch homogen gelöst ist, zu. Da die Löslichkeit des Schwermetalls mit wachsender Temperatur größer wird, so sind die leuchtenden Präparate als bei gewöhnlicher Temperatur übersättigte Lösungen aufzufassen. Die leuchtfähigen Erdalkalisulfide verwandeln sich

beim Verreiben in gefärbte, nicht mehr phosphoreszierende Pulver; die enstehende Farbe ist unabhängig vom beigesetzten Schwermetall und wird nur durch das Erdalkalisulfid bestimmt. Diese Umwandlung ist mit einer Abnahme des Volumens und einer Aufnahme von Arbeit verknüpft. Beide Stoffe lassen sich bei ein und derselben Temperatur gegenseitig ineinander überführen. — Eine chemische Änderung im Sinn einer Abnahme des Leuchtvermögens konnte bei den leuchtenden Sulfiden nicht nachgewiesen werden. H. Kffn.

---

10. ***W. Marckwald und K. Herrmann.*** *Über die Fluoreszenz der Luft in den Strahlen des Radiotellurs* (Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 227—229. 1905). — Photographische Platten, die im Dunkeln neben einer Radiotellurplatte liegen, schwärzen sich nach dem Entwickeln. Marken aus Metall oder Papier, die auf die photographischen Platten gelegt werden, liefern scharfe Schattenbilder, Marken dagegen aus Glas und besonders aus Quarz schützen vor Schwärzung nicht. Da ein über das Radiotellur streichender Luftstrom die Erscheinung nicht beeinflußt, so ist ein Zurückführen auf eine Wirkung der Emanation ausgeschlossen. Die Erscheinung ist als eine durch die Strahlen des Radiotellurs hervorgerufene, unsichtbare Fluoreszenz zu deuten, bei der hauptsächlich sehr kurzwelliges Licht entsteht. Durch einen besonderen Versuch wurde die Reflektierbarkeit dieses Fluoreszenzlichtes an Silberspiegeln nachgewiesen. H. Kffn.

---

11 u. 12. ***G. T. Beilby.*** *Durch die β- und γ-Strahlen des Radiums hervorgerufene Phosphoreszenz* (Proc. Roy. Soc. 84, S. 506—510. 1905). — *Zweiter Teil* (Ebenda S. 511—518; Naturw. Rundsch. 20, S. 325—327. 1905). — Baryumplatincyanürkristalle vermindern bei andauernder Einwirkung der β- und γ-Strahlen des Radiums ihr Phosphoreszenzvermögen und röten sich. Nach Verlauf von 8 Stunden ist die Phosphoreszenz auf etwa 8 Proz. ihres ursprünglichen Wertes gefallen und geht nun, selbst nach achttägiger Bestrahlung, nicht mehr weiter zurück. Die Verminderung der Phosphoreszenz beruht nach den Versuchen und Überlegungen des Verf. weder auf einer chemischen Zersetzung noch auf einem Kristallwasserverlust, sondern auf einer Um-

wandlung nach Art der kristallinischen in den amorphen Zustand. Eine Bestätigung dieser Anschauung wird in der Tatsache erblickt, das auch beim Pulverisieren die Kristalle sich röten und von ihrem Phosphoreszenzvermögen einbüßen, und ferner darin, daß beim vorsichtigen Erhitzen über 100° die roten Kristalle wieder gelber und stärker phosphoreszierend werden.

Im zweiten Teile werden verschiedene Salze und Mineralien, nämlich Bergkristall, Kalkspat und die Halogenverbindungen des Kaliums auf die Lumineszenzerscheinungen, welche von den β- und γ-Strahlen des Radiums in ihnen hervorgerufen werden, untersucht. Die während der Bestrahlung direkt auftretende Lichterscheinung nennt der Verf.: Primäre Posphoreszenz; das Nachleuchten bezeichnet er: Sekundäre Phosphoreszenz, und die bei dem Erhitzen nach dem Verschwinden des Nachleuchtens auftretende Lumineszenz als: Wiederbelebte Phosphoreszenz. Er kommt zu dem Schlusse, daß gewisse Typen der Phosphoreszenz von molekularen Bewegungen und Verschiebungen herrühren, die ihre Ursachen in der Erwärmung, in mechanischen Kräften oder in der strahlenden Energie haben können. Gewisse andere Typen, welche sich durch das Auftreten der drei Stadien der primären, sekundären und wiederbelebten Phosphoreszenz auszeichnen, sind durch atomistische Veränderungen, bei denen die chemische Affinität der kontrollierende Faktor ist, zu erklären. Bei diesen Typen soll sich unter dem Einfluß der β- oder der Kathodenstrahlen eine Art Elektrolyse vollziehen; die Produkte der elektrolytischen Dissoziation seien durch die neutralen Moleküle von einander isoliert, wie in einem zähen Elektrolyten; werde die Isolation durchbrochen und vereinigen sich die Ionen wieder, so entstehe die wiederbelebte Phosphoreszenz.

H. Kffn.

---

13. ***R. de Jersey Fleming Struthers** und **J. E. Marsh.*** *Photographische Strahlung einiger Quecksilberverbindungen* (J. chem. Soc. 87, S. 377–380. 1905). — Die Verbindung $Hg(CN)_2$, 2 $(NH_2 . NH . C_6H_5)$ wirkt durch Papier oder sehr dünne Aluminiumfolien hindurch auf die photographische Platte; eine Scheibe aus Quarz hebt die Wirkung auf. Die analoge Kupferverbindung ist ohne Einfluß auf die photographische Platte.

Die beiden Bestandteile der Quecksilberverbindung, nämlich Phenylhydrazin und Quecksilbercyanid, sind beide für sich allein schon aktiv. Das erstere liefert nur ein diffuses, das letztere ein scharfes Bild; das Bild des ersteren macht den Eindruck, wie wenn es von Dämpfen herrühre, das des letzteren, wie wenn es von einem Bombardement mit Partikeln herstamme. Quecksilbercyanid, das fast bis zur Zersetzung erhitzt oder im Vakuum destilliert worden war, hatte seine Wirksamkeit verloren. Frisch aus Quecksilberoxyd und Blausäure hergestelltes Cyanid ist aktiv. Überschichtung mit Wasser vernichtet, leichte Befeuchtung erhöht die Wirkung. Quecksilberchlorid ist gleichfalls aktiv, verliert aber seine Aktivität weder beim Erhitzen noch beim Destillieren. Von anderen Quecksilberverbindungen erwiesen sich nur noch das Bromid und die Nitrate wirksam. Metallisches Quecksilber, ferner Silber- und Kupfercyanid sind gänzlich inaktiv. H. Kffn.

A. Brass. *Grundgesetze der Optik* (CZtg. f. Opt. u. Mech. 26, S. 228—232. 1905).

K. Strehl. *Beleuchtungsprinzipien* (CZtg. f. Opt. u. Mech. 26, S. 227—228. 1905).

U. Behn. *Über die Übereinanderlagerung von Halbschatten; Bemerkung zur Arbeit des Hrn. J. Petri: Einige neue Erscheinungen etc.* (Drudes Ann. 17, S. 772—774. 1905).

von Siklossy. *Über die Vereinheitlichung der Sehschärfebestimmung* (Mechan. 13, S. 199—201, 213—216. 1905).

J. Koch. *Bestimmung der Brechungsindizes des Wasserstoffs, der Kohlensäure und des Sauerstoffs im Ultrarot* (Drudes Ann. 17, S. 658—674. 1905).

R. Blondlot. *Die photographische Fixierung der Wirkung der N-Strahlen* (Rev. gén. d. Sc. 16, S. 727—728. 1905).

G. Melander. *Über eine violette und ultraviolette Strahlung der Metalle bei gewöhnlichen Temperaturen* (Drudes Ann. 17, S. 705—716. 1905).

P. Schuhknecht. *Untersuchungen über ultraviolette Fluoreszenz durch Röntgen- und Kathodenstrahlen* (Drudes Ann. 17, S. 717—727. 1905).

J. Guinchant. *Die Erscheinungen der Lumineszenz und ihre Ursachen* (Rev. gén. d. Sc. 16, S. 683—694. 1905).

F. Ratz. *Über Nikotin und dessen optisches Drehungsvermögen* (Wien. Anz. 1905, S. 314).

M. Rakusin. *Über die optische Aktivität der wichtigsten pflanzlichen Öle* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Chem. T., S. 442—451. 1905).

Bruni und Finzi. Untersuchungen über Racemie (Gazz. chim. Ital. 35, S. 111—122. 1905).

G. Bruni. Untersuchungen über Racemie (Gazz. chim. Ital. 35, S. 122—132. 1905).

Elektrizitätslehre.

14. *E. Gérard. Leçons sur l'Électricité. Tome II* (888 S. fr. 12,00. Paris, Gauthier-Villars, 1905). — Dieser Schlußband, der Beibl. 28, S. 1061 bei der Besprechung des ersten Bandes angekündigt werden konnte, verbreitet sich über die Lehre von den Transformatoren, der Verteilung der elektrischen Energie, der Telegraphie, Telephonie und Beleuchtung. Ferner wird eingegangen auf die elektrische Kraftübertragung, die Metallurgie und industrielle Chemie. Es handelt sich in diesem Bande lediglich um technische Verwertungen physikalischer Erkenntnisse. K. U.

15. *A. H. Bucherer. Mathematische Einführung in die Elektronentheorie* (148 S. ℳ 3,20. Leipzig, B. G. Teubner, 1904). — Ich habe den Eindruck nicht gewinnen können, daß diese Fibel dem Einzuführenden, der, nebenbei bemerkt, schon mit der Maxwellschen Theorie vertraut sein muß, „ein lebendiges Bild von dem gegenwärtigen Stande der Theorie gewährt". Es treten die Fundamentalvoraussetzungen und ihre wichtigsten Folgerungen als Ganzes nicht scharf umrissen in die Erscheinung. Die physikalischen Ausführungen sind zuweilen unverständlich und die Voraussetzungen mancher Gedankenreihen bleiben vielfach halb verhüllt. — Der Inhalt gibt im wesentlichen die Ergebnisse von J. J. Thomson, Heaviside, Morton, Searle, H. A. Lorentz, Abraham u. a. Zum Schluß geht der Verf. auf die Plancksche Theorie der Dispersion ein. K. U.

16. *J. J. Thomson. Elektrizität und Materie. Autorisierte Übersetzung von G. Siebert* (Die Wissenschaft. Heft 3. VIII u. 100 S. m. 19 eingedr. Abbild., geh. ℳ 3,00, geb. ℳ 3,60. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1905). — Das Buch enthält einen Zyklus von Vorträgen, die der Verf. im Mai 1903 an der Yale-Universität in New-Haven hielt, und zwar als den

ersten in einer Serie von Vortragskursen, die von nun an alljährlich vom Yale-College zum Gedächtnis von Mrs. Silliman veranstaltet werden sollen. Die Vorträge behandeln die allerneuesten Errungenschaften und Spekulationen der Elektrizitätslehre in einer sehr originellen und anregenden Form. Das erste Kapitel ist der Schilderung der elektromagnetischen Grundgesetze gewidmet, und zwar benutzt der Verf. das Bild der elektrischen Kraftröhren dabei in viel ausgiebigerer Weise, als es andere Autoren zu tun pflegen. Nicht nur, daß die ponderomotorischen Kräfte durch die elastischen Spannungen der elektrischen Kraftröhren erklärt werden, es wird auch geschildert, wie das magnetische Feld eigentlich in nichts anderem bestehe, als in einer Bewegung dieser Kraftröhren. Dabei ist zu beachten, daß dieser Bewegung eine bestimmte Bewegungsgröße zukommt, die man in bekannter Weise aus dem Poyntingschen Vektor der Größe und Richtung nach berechnen kann. Wenn man jetzt den Satz von der Erhaltung der Bewegungsgröße (Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung) als oberstes Prinzip annimmt, so bekommt man in sehr origineller und anschaulicher Weise die beiden Grundgesetze des elektromagnetischen Feldes (die Maxwellschen Gleichungen). Im zweiten Kapitel wird von denselben Voraussetzungen aus die elektromagnetische Masse eines geladenen Teilchens berechnet und ihre Abhängigkeit von der Geschwindigkeit (wobei merkwürdigerweise die Arbeiten von Abraham gar nicht berücksichtigt werden). Im dritten Kapitel wird gezeigt, wie bei plötzlichen Geschwindigkeitsänderungen elektrischer Partikelchen die als Röntgenstrahlen bekannten Impulswellen entstehen. (Dem Ref. ist hier aufgefallen, daß die Buchstaben der Fig. 12 auf S. 35 nicht zum Text passen.)

In allen diesen Darlegungen wird den Faradayschen Kraftröhren eine eigentümliche Realität zugeschrieben: sie sind elastische Fäden; der in den Kraftröhren „gebundene“, bei ihrer Bewegung von ihnen „mitgeführte“ Äther besitzt eine träge Masse (die proportional ist dem *Quadrat* der Kraftröhrenzahl). Es läßt sich nicht leugnen, daß durch eine solche Sinnlichkeit des Ausdruckes die Darstellung außerordentlich an Kraft und Eindrucksfähigkeit gewinnt. Wenn aber der Verf. direkt sagt: „es könne nicht angenommen werden, daß die

Faradayschen Röhren, die sich durch den Äther erstrecken, diesen vollständig erfüllen; sie müßten vielmehr als diskrete Fäden betrachtet werden, die in einem kontinuierlichen Äther eingebettet sind und diesem eine faserige Struktur erteilen", so werden ihm darin, wenigstens bis jetzt, wohl nicht viele folgen können. Die einzige Tatsache, die zur Bestätigung dieser Vorstellung angeführt wird, ist die, daß Röntgenstrahlen nur einen geringen Bruchteil der Moleküle des von ihnen durchsetzten Gases ionisieren, und daß dieser Bruchteil nicht von solchen Molekülen gebildet sein kann, die einen besonderen Bewegungszustand besitzen, weil er nämlich von der Temperatur unabhängig ist. Diese Tatsache soll dadurch zu erklären sein, daß die Impulsebene des Röntgenstrahles nicht kontinuierlich vom elektrischen Felde erfüllt sei, sondern eine gitterartige Struktur besitze, so daß es nur einzelne Moleküle treffe. Nach der Meinung des Ref. wäre es einfacher, anzunehmen, daß die Ionisierbarkeit eines Moleküls von anderen Umständen abhänge, die von der Temperatur unabhängig sind, so z. B. von den Größen, die seine Orientierung gegen die elektrische Kraft im Röntgenstrahl bestimmen und von Verhältnissen im Innern der Atome (wie man es beim Zerfall der radioaktiven Atome annimmt).

Im vierten Kapitel (die atomistische Struktur der Elektrizität) wird über die experimentelle Begründung der Elektronentheorie berichtet: die Zählung der Ionen mit Hilfe des Ionennebels, die Bestimmung von e/m an Kathodenstrahlen und an Kanalstrahlen. Es wird gezeigt, daß die experimentellen Tatsachen zu einer „unitarischen" Theorie der Elektrizität führen, nach der eine positive Ladung nicht durch Zuführung eines „positiven Fluidums", sondern nur durch Wegnehmen des allgemeinen Elektrizitätsstoffes, der Elektronen, zustande kommt. Darauf wird im fünften Kapitel die Konstitution des Atoms nach der von Lord Kelvin (Aepinus atomized) und dem Verf. durchgeführten Weiterbildung der Elektronentheorie geschildert, und diese neue Theorie wird durch ein von Prof. Mayer ersonnenes Demonstrationsexperiment, in welchem die Elektronen durch Magnetpole ersetzt sind, erläutert. Das letzte, sechste Kapitel endlich handelt von den radioaktiven Substanzen. Die Theorie der Atomumwandlungen wird auseinandergesetzt, zu-

gleich aber auch die Frage aufgeworfen, ob die radioaktive Strahlung nicht vielleicht durch eine überall vorhandene, verborgene Strahlung, wie sie z. B. Le Sage in seiner Theorie der Gravitation angenommen hat, erregt werden könne. Doch wird zu Gunsten der Theorie vom spontanen Atomzerfall entschieden. M.

---

17. ***J. J. Thomson.*** *Elettricità e Materia. Traduzione con Aggiunte del Dr. G. Faè* (Manuali Hoepli, VIII u. 200 S. 2 Lire. Milano, Ulrico Hoepli, 1905). — Von dem vorstehend besprochenen Werke liegt auch eine italienische Übersetzung vor. Ein Anhang von 7 Seiten enthält Mitteilungen einiger neuerer Untersuchungen über radioaktive Substanzen. W. K.

---

18. ***J. J. C. Müller.*** *Über einen einfachen Kondensator mit veränderlicher Kapazität für Abstimmungsversuche* (Physik. ZS. 6, S. 231—232. 1905). — Der Verf. gibt eine Anweisung, wie man behufs Ausführung von Demonstrationsversuchen über Abstimmung auf elektrische Wellen mit einfachen Mitteln (Glas mit Schellacküberzug als Dielektrikum, Zinkblech als Belegung) einen handlichen und gut funktionierenden Kondensator variabler Kapazität sich herstellen kann, ferner eine Beschreibung einer Versuchsanordnung, die das der Abstimmung entsprechende Maximum der Stromstärke im sekundären Kreis an einem Luftthermometer mit Hitzdraht in für Demonstrationszwecke geeigneter Weise anzeigt. Schwd.

---

19. ***A. Broca und Turchini.*** *Über die Änderung der Dielektrizitätskonstante des Glases mit der Frequenz* (C. R. 140, S. 780—782. 1905). — Die Verf. untersuchten die Kapazität eines Glas als Dielektrikum enthaltenden Kondensators bei Anwendung von Hochspannungsströmen variabler Frequenz mittels einer Nullmethode. Im Intervall der Frequenz von 10^5 bis $3 . 10^6$ pro Sek. ändert sich die Kapazität nicht mehr merklich; bei kleiner Frequenz steigt sie bedeutend an und hat bei Wechselstrom von 42 Perioden in der Sekunde ungefähr den 1,5-fachen, bei einer Ladungsdauer von 0,1 Sek. den 2-fachen Wert, wie bei schnellen Schwingungen.

Schwd.

---

20. ***O. M. Corbino.*** *Über die dielektrische Viskosität von Kondensatoren* (N. Cim. (5) 9, S. 81—105. 1905; im Auszug Physik. ZS. 6, S. 138—142. 1905). — Mittels einer kurz nicht zu beschreibenden Versuchsanordnung (Kapazitäten und Selbstinduktionen in komplizierter Schaltung an die Pole eines Kohlenbogens gelegt, Braunsche Röhre als Analysator) mißt der Verf. die Phasenverschiebung, die bei einem Paraffinpapierkondensator zwischen der Potentialdifferenz der Belegungen und der Ladung derselben besteht, wenn ein Wechselstrom von nahezu sinusförmigem Verlaufe und einer Frequenz von ca. 2000 bis 4000 pro Sek. (Duddelstrom) den Kondensator alternierend lädt. Der auf Viskosität zurückzuführende Teil der Phasenverschiebung beträgt in verschiedenen Versuchsreihen 1,5° bis 3°. Der Verf. weist nach, daß dieses Resultat *quantitativ* weder durch die Leitfähigkeit des Dielektrikums noch durch die Annahme eines langsamen Anwachsens der Polarisation erklärt werden kann; speziell die Theorien von Hess (Beibl. 17, S. 660), Pellat (Beibl. 24, S. 120) und Maccarone (Beibl. 26, S. 403) werden kritisch untersucht und als ungenügend befunden.

Um das Verhalten eines Dielektrikums im ganzen Bereiche der Frequenzen von konstanten Feldern bis zu Hertzschen Wellen und zu Lichtschwingungen einheitlich darzustellen, müßte man nach den Ausführungen des Verf. die Grundanschauungen der verschiedenen Spezialtheorien verschmelzen. Er deutet an, wie z. B. die Theorie von Hess sich verallgemeinern ließe durch die Annahme gleichzeitig vorhandener verschiedener Arten von leitenden Teilchen, die im Dielektrikum eingebettet sind.

Schwd.

---

21. ***Ch. Fortin.*** *Oberflächenspannung eines Dielektrikums im elektrischen Felde* (C. R. 140, S. 576—578. 1905). — Zwei parallele plane leitende Platten tauchen teilweise in ein flüssiges Dielektrikum (Petroleum), so daß dieses durch die Kapillarkräfte zwischen den Platten in die Höhe gezogen wird. Bei Erregen eines elektrischen Feldes ändert sich das Niveau der Flüssigkeit im Kondensator, was teils auf der elektrischen Anziehung der Flüssigkeit, teils auf einer Änderung der Oberflächenspannung beruhen kann. Da nach der Theorie der erste Bestandteil von der Plattendistanz unabhängig ist (bei gegebener Feldstärke), der zweite der Distanz umgekehrt proportional, so

lassen sich durch Beobachtungen bei verschiedenen Distanzen die beiden Glieder einzeln bestimmen. Das experimentelle Ergebnis ist, daß die Oberflächenspannung des Petroleums durch ein Feld von 20000 Volt/cm nicht merklich (genauer um weniger als 2 Promille) geändert wird. Schwd.

---

22. *C. Puschl. Über Äquivalentgewicht und Elektrolyse* (Jahresber. d. Obergymn. d. Benediktiner in Seitenstetten 1905. 9 S.) — Die Spekulationen des Verf. führen ihn zur Negierung mehrerer allgemein angenommener Sätze, von denen wir folgende nennen: Die Annahme, daß jede Lösung gleich viel positive und negative Ionen enthält, ist unzulässig; die Versuche von Hittorf berechtigen nicht zu dem Schluß, daß beide Ionen verschieden schnell wandern; die Äquivalentgewichte der Elemente sind solche Gewichtsmengen derselben, für welche die Summe der Oberflächen ihrer Atome gleich groß ist; so verhält sich das Gewicht des S-Atoms zu dem eines Hg-Atoms nicht wie die Atomgewichte, sondern nur die Oberflächensummen von 32 Gewichtsteilen S und 200 Gewichtsteilen Hg sind gleich. Die mathematischen Deduktionen des Verf. können wir übergehen, weil sie von der falschen Grundannahme ausgehen, daß durch den Querschnitt einer Lösung, durch den in entgegengesetzter Richtung negative und positive Elektrizität von gleicher Menge und Dichte fließt, auch positive und negative Ionen in gleicher Menge wandern müssen. Diese fehlerhafte Anschauung findet man übrigens häufig; der Verf. vergißt, daß durch positiv geladene Stoffteilchen, die zur Kathode wandern, negative Elektrizität zur Anode transportiert wird, ohne daß sich negativ geladene Stoffteilchen an dem Transport zu beteiligen brauchen. H. D.

---

23. *A. Korn und E. Strauss. Über eine Beziehung zwischen Wanderungsgeschwindigkeit und Form der Ionen* (Münch. Ber. 35, S. 13—19. 1905). — Angeregt durch den Gedanken F. Lindemanns, die Spektra der Elemente aus der Form der Atome abzuleiten (Beibl. 26, S. 697; 28, S. 355), haben sich die Verf. die Frage vorgelegt, ob man nicht auch aus der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen gewisse Schlüsse auf deren Form ziehen kann. Macht man folgende Voraussetzungen:

1. Die Ionen sind feste Körper, welche die Gestalt von Kugeln oder verlängerten Rotationsellipsoiden haben und aus einer Einheitsmaterie von bestimmter Dichte, die für alle Ionen dieselbe ist, bestehen,

2. Der Widerstand, den ein solches Ion bei seiner Bewegung in der Richtung der Rotationsachse erfährt, ist für jedes Flächenelement der normalen Komponente seiner Geschwindigkeit proportional und hat die Richtung der inneren Normalen, so läßt sich das Achsenverhältnis einer bestimmten Ionenart berechnen, falls man für eine andere Ionenart Kugelgestalt annimmt. Gibt man z. B. mit Lindemann dem Zn-Ion Kugelgestalt, so ergeben sich für K und Na die Achsenverhältnisse 0,58 bez. 0,92. Würde man statt dessen dem H-Ion Kugelform zusprechen, so erhielte man für die genannten Ionenarten die Zahlen 0,62 bez. 0,96. K. U.

---

24. ***Blas Cabrera Filipe.*** *Über die Leitfähigkeit der Schwefelsäure bei verschiedenen Temperaturen* (Physik. ZS. 6, S. 422—429. 1905). — Die Konzentration der H_2SO_4 wurde aus dem spezifischen Gewicht berechnet (Konzentrationsangabe Mol. H_2SO_4 auf Mol. H_2O). Benutzt wurde die Kohlrauschsche Methode, bei kleinen Widerständen mit Wechselstrom und Telephon, bei größeren kommutierter Gleichstrom (Kommutator wird beschrieben) und ballistisches Galvanometer. Gemessen wurde H_2SO_4 von 2,675, 4,760, 6,239, 10,099, 14,551, 14,891, 22,172 und 35,344 Mol. H_2O pro Mol. H_2SO_4 zwischen 0 und 100° (Temperaturintervall 8—10°). Bei der ersten Lösung ist die Temperaturleitfähigkeitskurve konvex gegen die Temperaturordinate, bei der zweiten nur bei niederen Temperaturen, um später schwach konkav zu werden. Bei niedrigeren Konzentrationen verschwindet die Konvexität vollkommen, und die konkave Krümmung nimmt mit wachsender Verdünnung zu, indem das Krümmungsmaximum sich nach Punkten niederer Temperatur hin verschiebt. Das stimmt mit der Annahme von Bousfield und Lowry (Beibl. 27, S. 571), daß die Kurven bei allen Elektrolyten ein Maximum (wie es bekanntlich häufig in nichtwässerigen Lösungen beobachtet ist), und an beiden Seiten davon Wendepunkte haben (welch letzterer bei den Kurven von H_2SO_4 für größere Verdünnungen in den Temperaturbereich

unter null fallen würde). Die Isothermen der Leitfähigkeit (Leitfähigkeit Ordinate, Verdünnung Abszisse) scheinen alle zwei Maxima zu haben, die bei ca. 12 und 16 Mol. H_2O pro Mol. H_2SO_4 liegen, dazwischen ein ausgeprägtes Minimum, das bei allen Temperaturen bei 14 Mol. H_2O liegt. H. D.

---

25. ***O. F. Tower.*** *Überführungszahlen von H_2SO_4* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 1039—1065. 1904; J. chim.-physique 3, S. 1—37. 1905. — Die Überführungszahlen von Säuren lassen sich verhältnismäßig schwierig genau messen, wegen der großen Unterschiede der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen. HCl ist genau von Noyes und Sammet gemessen worden. Der Verf. bestimmte die Überführungszahlen von H_2SO_4-Lösungen bei verschiedener Konzentration und verschiedenen Temperaturen mit der Fragestellung, ob bei zweibasischen Säuren, bei denen zwei Dissoziationen möglich sind, die Überführungszahl sich sehr mit der Konzentration ändert. Zwei U-Rohre, durch Seitenansatz ohne Diaphragma miteinander verbunden, enthalten in ihren äußeren Schenkeln Kadmiumanode und Platinkathode. In diesen Schenkeln, die oben geschlossen sind, ist die Flüssigkeit nur wenig höher als die fast zur Krümmung des U-Rohrs reichenden Elektroden. Die mittleren Schenkel sind vollständig gefüllt. Die aus vielen einzelnen Messungen erhaltenen Mittelwerte stehen in folgender Tabelle, deren erste Reihe die H_2SO_4-Konzentrationen enthält:

Konzentration	Temp. 8°	Temp. 20°	Temp. 30°
$^1/_1$ normal	—	0,1877	—
$^1/_2$ "	—	0,1869	—
$^1/_5$ "	—	0,1805	—
$^1/_{10}$ "	0,1644	0,1764	0,1917
$^1/_{20}$ "	0,1637	0,1791	0,1916
$^1/_{50}$ "	0,1681	0,1809	0,1912

Die Überführungszahl nimmt also mit wachsender Konzentration erst ab und dann wieder zu; der Temperaturkoeffizient ist im Mittel 1,1 Proz., die Temperaturformel also

$$n_t = 0{,}1788 + 0{,}0011\ (t - 20^0).$$

Die Resultate der Verf. stimmen am besten mit denjenigen von Bein, weniger mit denjenigen von Starck. — Die jüngst von Jones und Douglas (Beibl. 26, S. 453) veröffentlichten Leitfähigkeitsmessungen rechnet der Verf. um und erhält für Λ_∞ bei $15^0 = 346{,}5$, bei $25^0 = 380{,}0$. Das gibt für 18^0 den Wert

356,5, während Kohlrausch bei 18° und der Verdünnung 2000 den Wert 368 beobachtete. Jedenfalls ist die Extrapolation von Λ_∞ bei zweibasischen Säuren unsicher. Der Verf. berechnet Λ_∞ aus sämtlichen vorliegenden Überführungsmessungen (Noyes, Steele, Denison, Jahn, Metelka). Für 18° ergibt sich

Elektrolyt	Λ_∞	n	l'	l
K_2SO_4	135,5	0,504	68,3	67,2
$CaSO_4$	122,0	0,559	68,2	53,8
$CuSO_4$	118,0	0,625	73,7	44,3

Die beiden letzten Reihen geben die Wanderungsgeschwindigkeit von Anion und Kation. Der Verf. hält es für richtig, für l' den Wert 70 anzunehmen, den auch Kohlrausch 1898 angab. Nach obiger Temperaturformel ist die Überführungszahl bei 18° = 0,1766. Hiermit und mit dem Werte $l' = 70$ erhält man für Λ_∞ von H_2SO_4 den Wert 396, und für die Beweglichkeit des H-Ions 326 bei 18°. Noyes und Sammet berechneten 330 aus den Überführungsmessungen von HCl. Kohlrausch gab 1898 318 an. H. D.

---

26. ***A. Cruz.*** *Über die elektrische Kataphorese des destillierten Wassers durch poröse Tondiaphragmen (Pukallmasse), insbesondere ihre Abhängigkeit von Temperatur und Stromdichte* (Physik. ZS. 6, S. 201—205. 1905). — Die Mengen destillierten Wassers, welche durch elektrische Endosmose durch Tondiaphragmen übergeführt wurden, nahmen erst, nachdem der Versuch einige Stunden im Gange war, konstante Werte an. Bei Temperatursteigerung nahmen sie bis ca. 40° zu, dann fielen sie zunächst stark, später langsam. Bei dem Temperaturmaximum erfordert die Entwässerung durch Kataphorese die geringsten Energiemengen, diese sind ungefähr 45 mal kleiner als bei der Entwässerung durch Feuer.

Bei größerer Stromdichte zeigte sich das Wiedemann-Quinckesche Gesetz, wonach zwischen überführter Flüssigkeitsmenge und Stromintensität Proportionalität besteht, ungültig; der Proportionalitätsfaktor nahm vielmehr mit wachsender Stromdichte bis zu einem Maximum zu. Die pro Kilowattstunde überführte Menge nimmt dauernd mit steigender Stromdichte ab. Die Resultate sprechen für die von Lamb über den Mechanismus der Kataphorese ausgesprochene Annahme. J. B.

---

27. *P. Langevin. Wiedervereinigung und Diffusion der Gasionen* (J. de Phys. (4) 4, S. 322—333. 1905). — Ältere Versuche des Verf. ergaben mittelbar, daß der Koeffizient der Wiedervereinigung α in der Formel: $dn/dt = -\alpha n^2$ ungefähr dem Drucke des Gases proportional sein müsse, während direkte Messungen der Größe α von Mc Clung nahezu Unabhängigkeit vom Druck ergeben hatten.

In einer umfangreichen theoretischen Ableitung, die sich kurz nicht wiedergeben läßt, behandelt nun der Verf. den Einfluß der Diffusion der Ionen und zeigt, daß dieser Faktor beträchtliche, bei kleinen Drucken sogar ausschlaggebende Korrektionen bedingt. Werden diese Korrektionen an Mc Clungs Resultaten angebracht, so ergibt sich eine ziemlich befriedigende Übereinstimmung mit den oben erwähnten Versuchen Langevins. Auch das Resultat Mc Clungs, daß α mit der Temperatur rasch steige, ist als überwiegend durch Diffusion bewirkt zu modifizieren: der Einfluß der Temperatur auf α ist relativ gering und noch weiter zu prüfen.

Endlich wird gezeigt, daß durch passende Wahl des Zeitintervalls für die Beobachtung der Einfluß der Diffusion gegenüber dem der Wiedervereinigung sehr herabgedrückt werden kann. Schwd.

---

28 u. 29. *G. W. Walker. Über den Betrag der Wiedervereinigung der Ionen in Gasen* (Phil. Mag. (6) 8, S. 206—211. 1904). — *R. K. Mc Clung. Antwort auf Hrn. G. W. Walkers Arbeit: Über den Betrag der Wiedervereinigung der Ionen in Gasen* (Ebenda, S. 211—215). — In der ersten Arbeit übt Walker Kritik an der Strenge der rechnerischen Grundlagen, die Mc Clung in einer früheren Arbeit über denselben Gegenstand benutzte. In der zweiten Arbeit verteidigt Mc Clung seine Arbeitsmethode. Die rechnerischen Ausführungen, sowie die weiteren Einzelheiten entziehen sich der referierenden Wiedergabe. S. G.

---

30. *G. Owen. Über die Entladung der Elektrizität durch einen Nernstschen Glühfaden* (Phil. Mag. (6) 8, S. 230—258. 1904). — Der Apparat war im wesentlichen folgendermaßen zusammengesetzt: Ein Nernstscher Glühfaden wurde mit seinen

beiden Kupferenden von der Fassung losgelöst, und mit diesen an zwei Eisendrähten befestigt, die mit Hilfe von Einschmelzglas starr verbunden waren. An die Eisendrähte waren zur Stromzuführung dicke Kupferdrähte angelötet. An die Mitte des Glühfadens wurde ein Platin–Platinrhodium-Thermoelement zur Temperaturmessung angelegt. Zu beiden Seiten des Fadens waren je eine Scheibe aus Platinfolie von 2,8 cm Durchmesser befestigt, deren gegenseitiger Abstand 7 mm betrug. An diese Platinfolien waren dicke Drähte gelötet, so daß zunächst die Folien durch einen Strom von ungefähr 8 Amp. zu heller Rotglut erhitzt werden konnten, und dadurch den Faden erwärmten. Wurde dann der Faden leitend, so wurden die Folien von der Stromquelle ab-, und durch ein Galvanometer an Erde geschaltet. Das Ganze befand sich in einer evakuierbaren Röhre. An den Faden wurde durch eine Hochspannungsbatterie Spannung angelegt. Die Resultate lassen sich, wie folgt, zusammenfassen:

1. Ein glühender Nernstfaden gibt bei allen Drucken positive und negative Elektrizität ab.

2. Die negative Entladung ist durchaus regelmäßig und nimmt nur wenig mit der Zeit ab; bei gewissen Drucken zeigt sie die charakteristischen Kurven der Ionisation durch Ionenstoß. Tritt keine Ionisation durch Ionenstoß ein, so nimmt der negative Strom stetig mit dem Druck ab, bis zu ungefähr 4 mm Druck. Von da an bleibt er bis zu einem tiefen Vakuum konstant. Der negative Strom nimmt rasch mit der Temperatur zu, und ist, bei niedrigen Drucken, unter einer hohen Spannung dem Druck proportional.

3. Bei einem länger erhitzten Faden wird der positive Strom auch ziemlich stetig, und nimmt mit der Zeit ab. Auch er wird durch Temperaturhöhung stärker, jedoch nicht in dem Maße, wie der negative Strom.

4. Die Träger des negativen Stromes sind Korpuskeln, die der positiven Gebilde von molekuren Dimensionen. S. G.

---

31. ***C. Barus.*** *Vorläufige Resultate einer objektiven Methode, die Verteilung der beispielsweise durch X-Strahlen erzeugten Kondensationskerne zu zeigen* (Sill. J. (4) 19, S. 175—184. 1905). — Die Röntgenstrahlen gehen durch ein langes

parallelepipedisches Gefäß, in welchem die erzeugten Kondensationskerne, bez. die durch sie hervorgerufenen Beugungsringe beobachtet werden. Diese Beugungsringe sind verzerrt und erscheinen anfangs nur in dem der Röntgenröhre zunächst gelegenen Teil des Gefäßes. Aus der Form der Beugungsringe wird auf die Verteilung der Kerne geschlossen. Zum Schluß setzt der Verf. seine Ansicht über die Beziehung von Ionisierung und Kernbildung auseinander, nach welcher die Kerne dasjenige Produkt sein sollen, daß seine Entstehung der Abspaltung von Korpuskeln verdankt, welche ihrerseits die begleitende Ionisierung darstellen. K. Prz.

---

32. ***C. G. Barkla.*** *Die Energie der sekundären Röntgenstrahlung* (Phil. Mag. (6) 7, S. 543—560. 1904). — Die Beobachtungsmethode des Verf. ist eine elektroskopische. Seine Resultate sind:

1. Die Intensität der Sekundärstrahlung hängt nur von der Intensität der Primärstrahlung ab; Intensität und Energie der Sekundärstrahlung hängen nicht vom speziellen Charakter dieser Strahlung ab; jedoch ist der Charakter der Sekundärstrahlung von dem der Primärstrahlung etwas verschieden; (so ionisiert die Sekundärstrahlung die Luft stärker als die Primärstrahlung).

2. Der durchdringende Teil der Strahlung wird zu einem größeren Teil in Sekundärstrahlung umgewandelt, als der leichter absorbierbare.

3. Die Energie der von Gasen und leichten festen Körpern ausgehenden Sekundärstrahlung ist der Quantität der Materie proportional, die der primäre Strahl gegebener Intensität passieren mußte.

4. Gehen X-Strahlen durch Luft von 0° bei 76 cm Druck, so ist ihre ungefähre Intensitätsverminderung durch Bildung von Sekundärstrahlen gleich 0,02 Proz. pro Zentimeter.

5. Daraus berechnet der Verf. nach einem von J. J. Thomson gegebenen Ausdruck die Größenordnung der Anzahl Elektronen in Luft pro Kubikzentimeter zu 10^{22}. S. G.

---

33. ***Fr. Rücker.*** *Beiträge zur Kenntnis der stetigen und stufenweisen Magnetisierung* (106 S., 20 Taf. Diss. Halle

1905). — Wenn ein Magnetfeld stufenweise bis zu einem bestimmten Maximalwert gesteigert wird, so ist die Magnetisierung eines in diesem Felde befindlichen ferromagnetischen Körpers von dieser Stufenzahl abhängig. Dies wird mittels einer ballistischen Methode an ringförmigen Körpern festgestellt und außerdem nach einer magnetometrischen Methode an langgestreckten Körpern nachgeprüft.

Die genannte Abhängigkeit gestaltet sich im allgemeinen derart, daß die Maximalinduktion bei größerer Stufenzahl geringer ausfällt als bei kleinerer, daß sie bei sehr hohen und sehr niedrigen Feldern weniger stark auftritt als bei mittleren, und daß sie mit größerer Permeabilität auffälliger wird.

Die gefundene Abhängigkeit läßt sich durch magnetische Nachwirkung nicht hinreichend erklären. R. H. W.

---

34. ***E. H. Wolf.*** *Versuche über das Verhalten permanenter Stahlmagnete bei Drillung* (35 S. Diss. Straßburg, 1904). — Die Versuche werden an Stahldrähten angestellt mittels einer magnetometrischen Nullmethode. Die vom Magneten herrührende Ablenkung wird durch ein Stromfeld kompensiert. Das Ergebnis ist das folgende: Die im Anfang sich ergebende Änderung des magnetischen Moments läßt sich nicht in ein quantitatives Gesetz bringen. Erst nach einer großen Zahl von Torsionen und Detorsionen bis zu einem bestimmten Grenzwinkel wird die Änderung regelmäßig. Bei Torsion ändert sich das Moment bis zu einem Grenzwert, und geht bei Detorsion auf einem etwas anderen Wege wieder zum Anfangswert zurück. Bei Torsion erfolgt im allgemeinen Abnahme, bei 30° Drillung eines 21 cm langen Drahtes etwa 0,5 Proz. Bei einem etwas dickeren Stahldraht aber zeigte sich Zunahme bei Torsion, Abnahme bei Detorsion, was sonst im wesentlichen eine Eigenschaft des Nickels ist. Die Ursache zu dieser Abweichung ist nicht feststellbar. R. H. W.

---

35. ***E. Gumlich und P. Rose.*** *Über die Magnetisierung durch Gleichstrom und durch Wechselstrom* (Elektrot. ZS. 22, S. 503—509. 1905). — Nach einer ausführlichen Besprechung der Literatur über obiges Thema, das teilweise entgegengesetzte Resultate zeitigte, beschreiben die Verf. ihr Meß-

verfahren, mit welchem sie die Nullkurven aufgenommen haben, die den Unterschied zwischen der statischen Magnetisierungskurve und der für verschiedene Periodenzahlen ergeben sollen.

An der Hand von Tabellen und Diagrammen kommen sie zu dem Resultate, daß die Magnetisierbarkeit von Dynamoblech von 0,5 mm Dicke bis zu 50 Perioden in der Sekunde wenig von jener bei Gleichstrom abweicht. Die gefundenen Differenzen, welche übrigens bei etwa 12000 bis 14000 Gauss bereits vollständig verschwunden sind, rühren zum Teil von den Wirbelstromverlusten, zum Teil von einer magnetischen Nachwirkung (Viskosität) her. Der Steinmetzsche Koeffizient η stimmt für die untersuchten Periodenzahlen mit dem statisch erhaltenen überein.

Für die Darstellung des gesamten Wattverbrauchs durch Hysterese und Wirbelstromverlust empfehlen die Verf. die Formel:

$$\frac{W}{p} = A\{\eta \mathfrak{B}^{1,6} + p[\varepsilon(12000 - \mathfrak{B})\mathfrak{B}^{1,6} + f' \mathfrak{B}^2]\},$$

über deren Bedeutung im Original nachzulesen ist. O. N.

---

36 u. 37. *E. Guye und A. Schidlof. Untersuchungen über die Änderungen der magnetischen Hysteresis mit der Frequenz* (Arch. de Genève 18, S. 576—593. 1904). — *Dieselben. Magnetische Hysteresis bei hohen Frequenzen im Nickel und in Nickelstählen* (C. R. 140, S. 369—370. 1905; Arch. de Genève 19, S. 159—188. 1905). — Die erste Abhandlung enthält eine Zusammenfassung der bisher von den verschiedenen Verf. erhaltenen Resultate und eine spezielle Wiedergabe der Ergebnisse von Guye und Herzfeld (Beibl. 27, S. 1126) an deren Arbeit sich diese anschließt. — In der zweiten Abhandlung wurde nach der bolometrischen Methode die Wärmeentwickelung gemessen, welche bei der Hysteresis bei hohen Frequenzen auftritt. Zwischen 300 und 1200 Wechseln in der Sekunde ist die zerstreute Energie beim Nickel wie bei Eisen unabhängig von der Geschwindigkeit, mit welcher der Zykel durchlaufen wird. Bei Konstanthaltung von Temperatur und Wechselzahl und Variation der wirksamen Feldintensität des magnetischen Wechselfeldes zeigt es sich, daß der Hysteresisverlust bis zu relativ hohen Feldstärken gering bleibt. Nickelstahl von 27 Proz.

verhält sich ähnlich wie Nickel; Sorten mit 36 und 45 Proz. zeigen den bei Eisen gefundenen analoge Kurven. St. M.

---

38. ***R. Arnò.*** *Über die Veränderung der Hysteresis in magnetischen Körpern im Ferrarisschen Feld unter dem Einfluß unterbrochener und Wechselströme und Hertzscher Wellen* (Rend. R. Acc. dei Linc. **14**, S. 278—281. 1905). — Mit Hilfe einer in einer früheren Arbeit beschriebenen Anordnung (Beibl. **28**, S. 1088) stellt der Verf. neue Versuche an, welche den Einfluß von Hertzschen Wellen, von unterbrochenen und von Wechselströmen auf Stahlzylinder zeigen sollen, die in einem Drehfeld aufgehängt sind. Es zeigt sich, daß der Einfluß, welchen unterbrochene oder Wechselströme auf den Magnetisierungszustand ausüben, ganz ähnlich ist wie für Hertzsche Wellen, und zwar macht sich derselbe um so mehr geltend, je höher die Unterbrechungszahl oder die Frequenz dieser Ströme ist. Wird die Stärke der beiden Drehfelder (s. die frühere Arbeit) variiert, so zeigt sich, daß bei schwachen Feldern eine Drehung des Stahlzylinders im Sinne der Feldrotation erfolgt, entsprechend einer Vermehrung der Verspätung, mit welcher die Magnetisierung des Zylinders der Drehung des Feldes folgt, während bei stärkeren Feldern der Drehungssinn des Zylinders der entgegengesetzte ist, damit eine Verminderung der angedeuteten Verspätung anzeigend. Es existiert darnach, wie aus Bekanntem schon hervorgeht, ein von der Stahlsorte abhängiger kritischer Wert der Feldintensität, für welche elektrische Wellen keinen Einfluß auf die Hysteresis im magnetischen Material ausüben. A. Bck.

J. Reiff. *Die Elektronentheorie der Elektrizität* (Mechan. **13**, S. 203—204. 1905).

H. A. Lorentz. *Le mouvement des électrons dans les métaux* (Arch. Néerl. **10**, S. 336—371. 1905).

J. H. Süss. *Leitfähigkeitsmessungen an organischen Säuren* (Wien. Anz. 1905, S. 328).

M. U. Schoop. *Der Eisen-Nickelakkumulator nach System Edison* (Elektrot. ZS. **26**, S. 769—776. 1905).

H. Graziadei. *Über die durch die Entfernung der Oxydschichte bewirkten Änderungen magnetischer Eigenschaften von Eisen, Nickel und Kobaltblechen* (Wien. Ber. **114**, S. 843—877. 1905; Beibl. **29**, S. 968).

P. Riebesell. Über den Kurzschluß der Spulen und die Vorgänge bei der Kommutation des Stroms eines Gleichstromankers (Ein Beitrag zur Theorie der Dynamomaschine) (62 S. Diss. Kiel 1905).

Radioaktivität.

39. *F. Soddy. Die Definition der Radioaktivität* (Jahrb. d. Radioaktivität u. Elektronik 2, S. 1—4. 1905). — Ausgehend von der Vorstellung, daß die α- und β-Strahlen aus fortgeschleuderten Korpuskeln bestehen und daß die γ-Strahlen nur eine Begleiterscheinung der β-Strahlen sind, definiert der Verf.: *Radioaktiv ist ein Stoff, welcher die wesentliche Eigenschaft besitzt, korpuskulare Strahlung auszusenden.* Schaum sprach die Ansicht aus, daß als radioaktiv solche Stoffe anzusehen sind, welche bei freiwilliger chemischer Umsetzung Ionen emittieren. Die Auffassung verrät eine gewisse Verwechselung zwischen Ionen und strahlenden Teilchen, da die Partikel der α-Strahlen, wenn sie ausgesandt werden, keineswegs aus Ionen, sondern aus ungeladenen Teilchen bestehen. Die Ladung der α-Partikeln kommt erst dadurch zustande, daß die strahlenden Teilchen beim Durcheilen eines Gases dieses und gleichzeitig sich selbst ionisieren. Daher empfiehlt es sich, das Wort *Ion* aus einer Definition der Radioaktivität auszuschließen. H. Kffn.

---

40. *F. Soddy. Die Produktion von Radium aus Uran* (Phil. Mag. 9, S. 768—779. 1905). — Der Verf. teilt seine Versuche über die Bildung von Radium aus Uran in vier Abschnitte. Im ersten Abschnitt wird beschrieben, wie das käufliche Urannitrat durch Fällen der wässerigen Lösung mit Schwefelsäure und Baryumnitrat von Radium befreit und wie die in der Lösung im Verlauf von mehreren Monaten entstandene Radiumemanation gemessen wurde. Während Luft, die gleich in den ersten Tagen durch die Uranlösung in ein Elektroskop hineingeblasen war, ein Spannungsabfall von 0,136 Skalenteilen pro Minute ergab, lieferte Luft, die erst nach 500 Tagen hindurchgeblasen wurde, einen Abfall von 16,7 Teilen. Die Emanation, welche sich in der Lösung in 500 Tagen angesammelt hatte, bewirkte also einen mehr als

hundertmal größeren Abfall als die anfänglich vorhandene. Im zweiten Abschnitt wird aus dem Verhalten der erregten Aktivität nachgewiesen, daß die entstandene Emanation tatsächlich die des Radiums ist. Im dritten Abschnitt wird die Menge der entstandenen Emanation verglichen mit der Menge, welche von einer bekannten Quantität Radium erzeugt wird Der Vergleich ergibt, daß während der ersten anderthalb Jahre die Produktion von Radium aus Uran nur ein Tausendel der unter Voraussetzung einer direkten Umwandlung berechneten Menge beträgt. Die Radioaktivitätskonstante des Urans ist dabei zu 6.10^{-17} ($\sec.^{-1}$) genommen. Im vierten Abschnitt wird die Möglichkeit geprüft, ob das Radium und die Emanation nicht in einer solchen Form entstehen, daß letztere gar nicht oder nur unvollkommen, wie etwa beim Radiumsulfat, abgegeben wird und ob nicht dadurch die zu geringe Aktivität der durchgeblasenen Luft erklärbar sei. Da das Vorliegen dieser Möglichkeit, wie die Versuche beweisen, ausgeschlossen war, so bleibt zur Erklärung nur noch die Annahme, daß sich das Radium aus dem Uran auf dem Wege von Zwischenprodukten bilde. Das Aktinium ist vielleicht ein solches. Beim Übergang vom Uran zum Radium sinkt das Atomgewicht von 238 auf 225, also um 13 Einheiten und man kann daher vermuten, daß dabei vier α-Partikel (Heliumatome) abgeschleudert werden. — Zum Schlusse wird die Vermutung geäußert, daß vom Polonium, das ein Atomgewicht von ungefähr 212 hat, ein α-Partikel abgeschleudert werde und dabei das Endprodukt des radioaktiven Zerfalls, nämlich ein Element vom Atomgewicht 208, vielleicht Wismut oder Blei sich bilde.

H. Kffn.

---

41. ***B. B. Boltwood.*** *Der Ursprung des Radiums* (Phil. Mag. (6) 9, S. 599—613. 1905). — In der auch von der amerikanischen chemischen Gesellschaft vorgetragenen Abhandlung wird der Nachweis erbracht, daß in Uranerzen der Gehalt an Uran und der an Emanation einander proportional sind. Die fein pulverisierten Erze (0,5 bis 1,5 g) wurden zunächst durch einen langsam über sie streichenden Luftstrom von anhaftender Emanation befreit und dann bis zur Wiedereinstellung des radioaktiven Gleichgewichtes in zugeschmolzenen Röhren 40 Tage lang aufbewahrt. Die nach dieser Zeit in der Röhre vorhandene,

aus dem Pulver entwichene Emanation wurde mit 100 ccm Luft herausgespült und mit Hilfe eines Elektroskops gemessen. Die in dem Pulver verbliebene Emanation wurde dadurch ermittelt, daß das Pulver in einer Säure gelöst und das entstandene Gas durch Wasserdampf übergetrieben und nach seiner Reinigung in das Meßgefäß übergeführt wurde. 22 Erze, deren chemische Analyse ausführlich beschrieben wird, kamen zur Untersuchung. In nachstehender Tabelle findet sich in der ersten Reihe die Aktivität der in 1 g des Minerals enthaltenen Emanation; in der zweiten Reihe die Aktivität der bei gewöhnlicher Temperatur vom Mineral abgegebenen Emanation; in der dritten Reihe die Summe dieser beiden Aktivitäten, d. h. die Aktivität der gesamten Emanation, welche zu dem in 1 g des Minerals enthaltenen Radium gehört; in der vierten Reihe der Prozentsatz der gesamten Emanation, welcher aus dem kalten Mineral entweicht (Emanationsvermögen bei gewöhnlicher Temperatur); in der fünften Reihe der Urangehalt von 1 g des Minerals; in der sechsten Reihe das Verhältnis von Radium zu Uran, gemessen durch den Quotienten der Zahlen der dritten und der fünften Reihe.

No.	Substanzen	I	II	III	IV	V	VI
1	Uraninit	150,7	19,3	170,0	11,3	0,7465	228
2	Uraninit	147,1	8,0	155,1	5,2	0,6961	223
3	Gummit	126,7	20,3	147,0	13,7	0,6538	225
4	Uraninit	131,8	7,8	139,6	5,6	0,6174	226
5	Uranophan	108,0	9,7	117,7	8,2	0,5168	228
6	Uraninit	112,5	3,1	115,6	2,7	0,5064	228
7	Uranophan	88,8	24,7	113,5	22,8	0,4984	228
8	Thorogummit	61,1	11,8	72,9	16,2	0,3317	220
9	Carnotit	41,6	8,1	49,7	16,3	0,2261	220
10	Uranothorit	24,9	0,3	25,2	1,3	0,1138	221
11	Samarskit	23,2	0,16	23,4	0,7	0,1044	224
12	Orangit	22,84	0,26	23,1	1,1	0,1034	223
13	Euxenit	19,8	0,10	19,9	0,5	0,0871	228
14	Thorit	15,6	1,0	16,6	6,2	0,0754	220
15	Fergusonit	11,95	0,07	12,0	0,5	0,0557	215
16	Aeschynit	9,98	0,02	10,0	0,2	0,0452	221
17	Xenotim	1,14	0,40	1,54	26,0	0,0070	220
18	Monazit	0,88	0,00	0,88	...	0,0043	205
19	Monazit	0,84	0,01	0,85	1,2	0,0041	207
20	Monazit	0,76	0,00	0,76	...	0,0034	223
21	Monazit	0,63	0,00	0,63	...	0,0030	210
22	Allanit	0,014	0,00	...	...	(0,00007)	...

Die Konstanz des Verhältnisses zwischen den Mengen des Radiums und den des Urans beweist, daß das Uran der Vater des Radiums ist. Die Beteiligung des Thors an der Produktion von Radium ist völlig ausgeschlossen, da dieses Verhältnis zwischen Radium und Uran in den Thoriten, welche bis zu 50 Proz. Thor enthalten, dasselbe ist wie im Carnotit oder Uranophan, in welchen sich kein oder höchstens nur sehr wenig Thor vorfindet. Das Vorhandensein von Uran im Monazit erklärt den Heliumgehalt dieses Minerals; der Monazit, der geologisch zu den ältesten Gesteinen gehört, enthielt wahrscheinlich ursprünglich beträchtlich mehr Uran, welches sich aber im Laufe ungezählter Zeitalter in das im Mineral aufgestapelte Helium verwandelte. Das Emanationsvermögen der verschiedenen Mineralien hängt außer von dem Gehalt an Uran auch von anderen Umständen, vermutungsweise von der Porosität des Gesteins ab. Die meisten Uran–Radiummineralien führen Blei; es liegt daher nahe, das Blei als eines der inaktiven Endprodukte der Uranspaltung anzusehen. H. Kffn.

---

42. ***R. J. Strutt.*** *Über die radioaktiven Mineralien* (Proc. Roy. Soc. 76, S. 88—101. 1905; Chem. News 91, S. 299. 1905). — Von einer Anzahl radioaktiver Mineralien wurde der Urangehalt, der Gehalt an Radium, Thor und Helium ermittelt. Die Bestimmung des Urans geschah auf chemischem Wege. Radium und Thor wurden durch die Aktivität der Emanationen gemessen, welche in den durch Schmelzen mit Borax aufgeschlossenen und nachher in verdünnter Salzsäure gelösten Mineralien sich bilden. Zur Ermittelung des Heliums wurde das Mineral in geschlossenen Röhren mit konzentrierter Schwefelsäure zersetzt, die entstehenden Gase mit Sauerstoff gemischt, über kaustischer Soda mit elektrischen Funken behandelt und der überschüssige Sauerstoff mit Phosphor wieder entfernt. Die erhaltenen Zahlen bestätigen, daß der Gehalt eines Minerals an Radium dem an Uran proportional ist. Manche Mineralien, wie die Monazite, sind nicht, wie früher geglaubt wurde, frei von Uran; sie und die anderen Thormineralien enthalten stets neben Uran auch Radium. Diese Beobachtung ist schwer zu erklären, deutet aber vielleicht darauf hin, daß das Uran vom Thor erzeugt wird. Helium kommt, abgesehen von sehr kleinen Quantitäten, nicht vor,

wofern nicht Thor zugegen ist. Das Helium der Mineralien wird deshalb wahrscheinlich mehr aus Thor als aus Radium gebildet. Das Emanationsvermögen der Thormineralien variiert sehr stark; manche halten fast die gesamte Emanation zurück, andere geben sie leicht in großen Quantitäten ab. H. Kffn.

---

43. *E. P. Adams. Über die Abwesenheit von Helium im Carnotit* (Sill. J. 19, S. 321—322. 1905). — Aus 300 g Carnotit, dessen Aktivität 0,8 mal größer als die des metallischen Urans war, wurden bei dreistündigem Erhitzen auf Rotglut im Vakuum und nach dem Entfernen des Kohlendioxyds ungefähr 10 ccm eines Gases erhalten, das nach Befreiung von Stickstoff und Sauerstoff auf etwa 0,1 ccm zurückging. Dieser Rückstand lieferte ein charakteristisches Argonspektrum. Der Carnotit enthielt also kein Helium, oder wenigstens sehr viel geringere Mengen als dem Radiumgehalt entspricht. Das Fehlen des Heliums wird dadurch erklärt, daß der Carnotit ein sehr feines Pulver ist, welches gewöhnlich in Sandstein eingesprengt vorkommt und daß der Sandstein sehr durchlässig für Gase ist und daher das gebildete Helium allmählich entweichen läßt. Damit stimmt überein, daß die heliumhaltigen Gesteine kompakt und undurchlässig für Gase sind.
H. Kffn.

---

44. *H. N. Mc Coy. Radioaktivität als eine atomistische Eigenschaft* (J. Amer. chem soc. 27, S. 391—403. 1905). — Die Versuche des Verf. beweisen, daß die direkt beobachtete Aktivität von aus Uranverbindungen bestehenden Schichten, welche dick genug sind, das Maximum der α-Strahlenaktivität zu liefern, nicht die gesamte Aktivität mißt, da sie nicht nur von dem Urangehalt, sondern auch von dem Absorptionskoeffizienten der radioaktiven Substanz abhängt. Versteht man unter w das Gewicht der auf einer Metallplatte von der Oberfläche s gleichmäßig ausgebreiteten aktiven Substanz und unter A die beobachtete, elektrisch gemessene Aktivität, so gilt:

$$\frac{dA}{dw} = \tfrac{1}{2} k_1 - \frac{k_2 A}{s},$$

wobei k_1 die totale Aktivität der Gewichtseinheit, falls keine Absorption stattfindet, darstellt und k_2 den Absorptionskoef-

fizienten für die Gewichts- und Flächeneinheit bedeutet. Der Faktor ½ ist nötig, weil die Hälfte der Strahlen nach abwärts geht und von der Metallplatte absorbiert wird. Durch Integration findet man, wenn der maximale Wert von A mit A_1 bezeichnet wird:

$$A = A_1 \left(1 - e^{-\frac{k_2 w}{s}}\right),$$

wobei

$$A_1 = \frac{k_1 \cdot s}{2 k_2}$$

zu setzen ist. Drückt man das Verhältnis von A zu A_1 durch x aus, so läßt sich k_2 aus der Gleichung

$$k_2 = \frac{2,303\, s}{w} \log \frac{1}{1 - x}$$

berechnen. Die Versuche wurden mit dem Oxyd U_3O_8, mit dem Oxalat $UO_2 . C_2O_4 . 3\,H_2O$ und mit dem Ammoniumuranat $(NH_4)_2U_2O_7$ durchgeführt. Das Maximum der Aktivität war erreicht, wenn die Schichtdicke ungefähr 0,03 mm betrug. Für jede der drei Verbindungen erwies sich k_2 tatsächlich als konstant, hat aber bei jeder Substanz wieder einen anderen Wert. Folgende Tabelle, welche außer dem Urangehalt P (Menge Uran pro Gramm Substanz) noch die aus der Gleichung

$$k_1 = \frac{2\, k_2\, A_1}{s}$$

berechnete Konstante k_1 enthält, faßt die Resultate zusammen:

	A_1	k_2	k_1	P	k_1 / P
Oxyd	1,000	335	16,69	0,849	19,7
Oxalat	0,459	507	11,59	0,576	20,1
Uranat	0,720	417	14,95	0,744	20,1

Ist die Radioaktivität eine atomistische Eigenschaft, so muß der Quotient k_1 / P konstant sein. Dies trifft, wie die letzte Reihe der Tabelle zeigt, in der Tat zu. Der Mittelwert für k_1 / P aus mehreren Berechnungen beträgt 19,7. Anstatt die Aktivität in beliebigen Einheiten, wie in der Tabelle, anzugeben, kann man sie auch in Ampere ausdrücken und erhält dann:

$$A_1 = s . 4,5 . 10^{-13} \text{ Ampere}$$

und

$$\frac{k_1}{P} = 19,7 . A_1 = 3,6 . 10^{-10} \text{ Ampere.}$$

Das wesentliche Ergebnis der Arbeit besteht also in dem Nachweis, daß die totale α-Strahlenaktivität einer Uranverbindung dem Urangehalte streng proportional ist. H. Kffn.

---

45. ***J. A. Mc Clelland.*** *Über die sekundäre Strahlung (Teil II) und die Struktur der Atome* (Dublin Trans. (2) 9, S. 1–8. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 566). — Für eine Anzahl von chemischen Elementen wurde die Intensität der durch auffallende β-Strahlen hervorgerufenen Sekundärstrahlung gemessen. Es zeigte sich, daß die Sekundärstrahlung um so stärker ist, je größere Werte das Atomgewicht hat, daß aber keineswegs Proportionalität besteht. Stellt man die Versuchsergebnisse graphisch dar, indem man das Atomgewicht als Abszisse und die sekundäre Strahlung als Ordinate nimmt, so erhält man einzelne unzusammenhängende Kurvenzüge, welche der chemischen Einteilung der Elemente entsprechen. Die Kurven sind fast geradlinig. Zur Erklärung dieser Resultate geht der Verf. von der Anschauung aus, daß die Atome aus Elektronen bestehen und daß die Elektronen, um welche ein Atom wächst, wenn man von einem Glied einer Periode zum nächsten geht, die Unterschiede der chemischen Eigenschaften bedingen. Die Art, wie die Zahl der Elektronen zunimmt beim Übergang von einem Element zu einem anderen, ist verschieden, je nachdem die Elemente derselben oder verschiedenen Perioden angehören. — Gelber und roter Phosphor zeigen keine Differenzen in der Strahlung. H. Kffn.

---

46. ***H. Nagaoka.*** *Die Struktur eines Atoms* (Tokyo K. 2, S. 240—247. 1905). — Die von dem Verf. aufgestellte Theorie der Spektrallinien (vgl. Beibl. 28, S. 1018), welche auch die Erscheinungen der Radioaktivität in sich begreift, wird infolge einiger von Schott erhobener Einwände (vgl. Beibl. 28, S. 1019), verbessert und in einzelnen Punkten etwas weiter ausgeführt. P. E.

---

47. ***N. R. Campbell.*** *Radioaktivität und chemische Veränderungen* (Phil. Mag. (6) 9, S. 545—549. 1905). — Es wurde festgestellt, daß chemische Vorgänge keine Strahlen liefern, welche die Luft leitend machen. Tritt eine Änderung des Leitvermögens der Luft auf, so rührt sie nur von den die chemischen Reaktionen begleitenden Wärmeentwickelungen her.

eine Erhöhung der Leitfähigkeit einstellen, welche aber höchst wahrscheinlich nur eine Folge der Ionisation des entstehenden Gases ist. Die Versuche von Le Bon, bei welchen nur Reaktionen mit beträchtlichen Wärmeentwickelungen zur Verwendung kamen, beweisen also keineswegs, daß chemische Umsetzungen Radioaktivität hervorrufen. Der Zusammenhang zwischen Erwärmung und zunehmendem Leitvermögen der Luft ist noch unbekannt und erst zu erforschen. H. Kffn.

---

48. **A. Voller.** *Die Eigenschaften geringer Radiummengen* (Physik. ZS. **6**, S. 409—411. 1905). — Die von dem Verf. angestellten Versuche über die Lebensdauer des Radiums in sehr feiner Verteilung, gegen welche von A. S. Eve verschiedene Einwände erhoben worden waren (vgl. Beibl. **29**, S. 894—895), sind mit einer empfindlicheren Versuchsanordnung wiederholt worden und haben die gleichen Resultate ergeben. Es werden daher die früher gezogenen Schlüsse auch jetzt noch aufrecht erhalten, und die Versuche des Hrn. Eve werden so gedeutet, daß, wenn das Radium vollkommen eingeschlossen ist, der Luftraum sich mit Emanation sättigt, so daß eine Art chemisches Gleichgewicht eintritt, und daß jetzt die Neubildung von Emanation, d. h. der Zerfall des Radiumatoms, nur in dem Maße vor sich gehen kann, wie die vorhandene Emanation sich weiter zersetzt; es mußte also eine stationäre Intensität in dem geschlossenen Raume resultieren. Bezüglich der Bemerkung Rutherfords, daß das Radium sich als solches unzersetzt von der Platte entfernt haben wird, wird darauf hingewiesen, daß es fast unmöglich ist, einen Radiumniederschlag von einer Platte zu entfernen, denn der unsichtbare Radiumüberzug haftet außerordentlich fest an der Platte. P. E.

---

49 u. 50. **F. v. Lerch.** *Versuche mit ThX- und Thoriuminduktionslösungen. Vorläufige Mitteilung* (Wien. Anz. 1905, S. 83—86). — *Über das Thor-X und die induzierte Thoraktivität* (Wien. Ber., Math. nat. Klasse, **114**, S. 553—584. 1905). — Taucht man amalgamiertes Zn in durch *Thorinduktion* aktivierte HCl, so wird dasselbe aktiv und seine Aktivität fällt in 11 Stunden

auf die Hälfte (Thorium A); hierbei ist die ausgefällte Aktivität der Aktivität der Lösung proportional, d. h. läßt man zu verschiedenen Zeiten die Aktivität durch Zn ausfallen, so schließen sich die Abfallskurven der verschiedenen Zn-Proben aneinander an und decken sich im weiteren Verlauf.

Taucht man Ni in eine gleiche Lösung, so wird es ziemlich stark aktiv und seine Aktivität fällt in einer Stunde auf die Hälfte (Thorium B). Wenn diese schnell abklingende von der ersteren Aktivität abhängig war, so mußte sie ein ähnliches Verhalten zeigen, indem Ni, welches eine Stunde später in aktive HCl gebracht wird, nur die Hälfte der vor einer Stunde ausgefällten Aktivität zeigen durfte. Der Versuch ergab aber, daß, wenn man die Anfangswerte der verschiedenen Ni-Aktivitäten (die sämtlich in einer Stunde auf die Hälfte fallen) verbindet, man eine Kurve erhält, die zuerst ansteigt und im weiteren Verlauf in 11 Stunden auf die Hälfte sinkt. Dieses weist darauf hin, daß die 1-Stunden-Aktivität ein Zerfallsprodukt der 11-Stunden-Aktivität ist, indem Thorium B proportional Thorium A ist.

Versuche mit *ThX-Lösungen* ergaben, daß man aus saurer Lösung das ThX durch Elektrolyse oder Metalle nicht ausfällen kann, wohl aber aus alkalischer. Zn fällt aus saurer ThX-Lösung nur Thorium A, Ni nur Thorium B. Die Anfangsaktivitäten des Zn bez. Ni geben ein Maß der in der ThX-Lösung jeweils vorhandenen Menge Thorium A und Thorium B.

P. E.

---

51. ***M. T. Godlewski.*** ***Das Aktinium und seine Produkte*** (Krak. Anz. 1904 S. 265—276; Phil. Mag. 10, S. 35—45. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 576). — Die Untersuchungen wurden mit der emanierenden Substanz Giesels, welche nach allen Erfahrungen mit Aktinium identisch ist, ausgeführt. 0,15 g Substanz wurden in Salzsäure gelöst. Die Lösung gab mit Ammoniak einen rötlichbraunen Niederschlag. Das Filtrat hinterließ nach dem Eindampfen und Verjagen der Ammonsalze einen braunschwarzen Rückstand, der beim Glühen weiß wurde und sich als sehr stark aktiv erwies. Der Rückstand, den der Verf. als Aktinium *X* bezeichnet, verliert allmählich seine Aktivität und zwar nach demselben Exponentialgesetz, nach welchem das beim Fällen mit Ammoniak

Zwischen Aktinium und Thor zeigt sich im wesentlichen große Ähnlichkeit, nur ein ganz bestimmter Unterschied tritt auf: Während das Thor seine Aktivität nur bis auf 25 Proz. verlieren kann, vermag das Aktinium inaktiv zu werden. Daraus folgt, daß der Übergang von Aktinium zu Aktinium X ein strahlenloser ist. Das Aktinium X liefert sowohl α- wie β- und γ-Strahlen. Die Emanation tritt nur auf, wenn Aktinium X zugegen ist; ihre Menge ist proportional dem Betrag an Aktinium X. Die Emanation bildet sich daher aus letzterem und nicht aus Aktinium selbst. Die Aktivität des Aktiniums X sinkt, abgesehen vom ersten Tage, an welchem sie um 15 Proz. zunimmt, in 10,2 Tagen auf die Hälfte. — Die β-Strahlen des Aktiniums unterscheiden sich von den β-Strahlen anderer radioaktiver Elemente; sie sind vollständig homogen und werden nach dem Gesetze $J = J_0 . e^{-\lambda d}$ (d ist die Dicke der Schicht) absorbiert; ihr Durchdringungsvermögen ist nur etwa halb so groß wie bei den anderen β-Strahlen. Die Existenz von γ-Strahlen wurde bestimmt nachgewiesen; diese Strahlen sind beim Aktinium ebenfalls homogen; ihr Durchdringungsvermögen ist ungefähr ein Viertel von dem der γ-Strahlen des Radiums.

H. Kffn.

---

52. ***O. Sackur.*** *Über die Radioaktivität des Thoriums* (Chem. Ber. 38, S. 1756—1761. 1905). — Aus einem, aus Thorianit gewonnenen Radium-Baryumbromidgemische gelang es nach mehrfacher Fraktionierung auf chemischem Wege einen dem Thor und den Edelerden ähnlichen, stark radioaktiven Körper abzuscheiden, der eine beträchtliche Menge Emanation aussendet. Die Aktivität desselben fiel in 52—55 Sek. auf die Hälfte, d. h. man hatte es mit Thoriumemanation zu tun. Auch die induzierte Aktivität befolgte den 11-Stundenabfall. Da nun aber das Emanationsvermögen dieses Körpers das des Thors um das 250000fache übersteigt, so haben wir hier ein neues radioaktives Element vor uns, welches Thoremanation abgibt. Die Trennung eines konstant aktiven Bestandteiles vom Thor ist indessen bisher nicht gelungen.

Bei den Versuchen, die Adsorptionsfähigkeit des Baryumsulfats für radioaktive Stoffe dazu zu benutzen, diesen neuen Körper aus schwefelsaurer Lösung mittels Baryumhydroxyds

auszufällen, entdeckte der Verf. eine neue Methode zur Trennung des ThX vom Thor, da das ausgefällte Baryumsulfat das ThX, welches in vier Tagen auf die Hälfte sinkt, mitgerissen hatte.

Elektrolytisch ließ sich kein konstant aktiver Stoff abscheiden, wohl aber die bekannte induzierte Thoriumaktivität.

Der Verf. zieht aus seinen Versuchen den Schluß, daß reines Thor nicht aktiv ist, sondern seine Aktivität der Beimengung eines ihm chemisch sehr ähnlichen, stark aktiven Elementes verdankt. P. E.

---

53. **O. Hahn.** *Ein neues radioaktives Element, welches Thorstrahlung aussendet (Vorläufige Mitteilung)* (ZS. f. phys. Chem. **51**, S. 717—720. 1905; vgl. Chem. News **91**, S. 193—194. 1905). — Der 18 g wägende Rückstand von 250 kg kubischem Thorianit aus Ceylon, der schätzungsweise etwa 15 mg reines Radiumbromid enthielt, sollte nach der Methode Giesels auf reines Radium verarbeitet werden. Dabei fiel auf, daß der lösliche Anteil an Aktivität nicht nachließ, sondern immer stärker radioaktiv wurde. Nach einer Reihe von Operationen wurde der durch Ammoniak ausgefällte Niederschlag zur Abscheidung des Eisens in saurer Lösung mit Ammoniumoxalat behandelt. Die Ausfällung, die etwa 10 mg wog, war sehr stark aktiv und zeigte nach zwei Monaten noch keine Abnahme ihrer Aktivität. Die trockene Substanz sendet eine Emanation aus, die einen Zinksulfidschirm zum Leuchten erregt, aber weniger intensiv als die Emanation von Giesels Emanium. Die Strahlung des Präparates ist identisch mit der Thorstrahlung; die Abnahme-Halbperiode der Emanation beträgt 52—55 Sek., die der induzierten Aktivität etwa $11^1/_2$ Stunden. Eine Anhäufung der Substanz von 20 mgr ist 250000 mal so wirksam als das gleiche Gewicht Thornitrat. Thor findet sich in dem Präparat höchstens spurenweise vor; zur Hauptsache besteht es aus Calcium. Es wird vermutet, daß das neue Element, das auch im Boden anwesend ist, wahrscheinlich die Thoraktivität vieler thorfreier Quellen bedingt. H. Kffn.

---

54. **O. Hahn und O. Sackur.** *Die Zerfallkonstante der Emanationen des Emaniums und Aktiniums* (Chem. Ber. **38**, S. 1943—1946. 1905). — Die Emanation von Gieselschem

bundene Meßröhre eingeblasen und die Geschwindigkeit des Ausschlages der Elektrometernadel beobachtet. Die Geschwindigkeit wurde zusehends geringer und blieb nach weniger als einer halben Minute konstant. Bezeichnet man das Potential mit v, die Aktivität der Emanation mit i_1 und die induzierte Aktivität mit i_2, so gilt:

$$\frac{dv}{dt} = i_1 + i_2,$$

und da

$$i_1 = i_0 \cdot e^{-\lambda t},$$

so ist, falls man annimmt, daß i_2 so langsam abnimmt, daß es für die Zeitdauer des Versuchs als konstant angesehen werden darf:

$$v = \frac{i_0}{\lambda}(1 - e^{-\lambda t}) + i_2 t.$$

Das Glied $i_2 t$ bringt die konstante Geschwindigkeit zum Ausdruck und erlaubt die Ermittelung von i_2. Damit wird der Betrag v' von v, welcher nur von der Emanation herrührt, berechenbar, da

$$v' = v - i_2 t = \frac{i_0}{\lambda}(1 - e^{-\lambda t}).$$

Um λ zu ermitteln, bestimmen die Verf. durch Extrapolation den Maximalwert von v', für welchen gilt:

$$v'_{max} = \frac{i_0}{\lambda}$$

und suchen dann die Zeit herauszufinden, in welcher v' den halben Wert von v'_{max} hat. Diese Zeit beträgt im Mittel aus sieben Versuchsreihen 3,6 Sek.; damit wird $\lambda = 0{,}19$. Ein von Debierne überlassenes Aktiniumpräparat ergab für diese Zeit im Mittel 3,9 Sek. und für die Zerfallkonstante den Wert 0,21, also fast die gleichen Zahlen wie das Emanium. — Die Zerfallzeiten der induzierten Aktivität bis zum halben Werte wurden mit Hilfe eines Elektroskops bestimmt; für das Aktinium ergaben sich Zahlen wie 36,0, 36,2, 37,0, 37,2 Min., für das Emanium 36,3 und 36,5; einigemal wurden bei beiden Präparaten aus unbekannten Gründen höhere Werte, bis zu 40 Min., erhalten. — Aus den Versuchen geht die Identität von Aktinium und Emanium hervor. H. Kffn.

---

55. ***O. Sackur.*** *Über die Zerfallskonstante der Radiumemanation* (Chem. Ber. 38, S. 1753—1756. 1905). — Die Zerfallskonstante der Radiumemanation wurde von Curie und von Rutherford und Soddy nach zwei verschiedenen Methoden zu $2{,}02 . 10^{-6}$ bez. $2{,}16 . 10^{-6}$ bestimmt. Der Verf. wiederholt die Bestimmung dieser Größe unter Benutzung der Rutherford-Soddyschen Anordnung und erhält $\lambda = 2{,}08 . 10^{-6}$, entsprechend einem Abfall der Aktivität in 3,86 Tagen auf die Hälfte.

P. E.

---

56. ***R. Hofmann.*** *Über den Absorptionskoeffizienten von Flüssigkeiten für Radiumemanation und eine Methode zur Bestimmung des Emanationsgehaltes der Luft* (Physik. ZS. 6, S. 337—340. 1905). — Die hier gegebenen Resultate sollen als vorläufige aufgefaßt werden. — Ein bestimmtes Volumen V_2 künstlich aktivierten destillierten Wassers wurde mit der Luftmenge V_1 10—20 Min. heftig durchgeschüttelt, dann in eine zweite Flasche abgelassen und in derselben abermals mit derselben Luftmenge ins Gleichgewicht gebracht. Die Leitfähigkeit der emanationshaltigen Luft wurde in beiden Fällen in einem von dem Exnerschen Elektroskop getrennten Gefäße untersucht. Der Absorptionskoeffizient ist dann:

$$\alpha = \frac{V_1 . E_1}{V_2 (E_1 - E_2)}$$

wo E_1 und E_2 die im ersten und zweiten Fall bewirkte Zerstreuung bedeuten. Es wurde so bei Zimmertemperatur $\alpha = 0{,}23$ gefunden, ein Wert, der mit dem von v. Traubenberg und Mache angegebenen nicht übereinstimmt. Die Ursache der Abweichung konnte nicht aufgeklärt werden. — Durch Schütteln der Wasserflasche in Wasserbädern von bestimmter Temperatur wurde gefunden, daß der Absorptionskoeffizient mit steigender Temperatur nach einem linearen Gesetze abnimmt. Er ist bei 80° C. halb so groß wie bei 30° C. — Der Absorptionskoeffizient für Petroleum ist der Größenordnung nach ca. 50 mal so groß wie der von Wasser, er nimmt ebenfalls — aber nicht nach einem linearen Gesetz — mit steigender Temperatur ab. — Da sich Petroleum bei — 21° etwa 2,5 mal stärker aktivieren läßt, als bei Zimmertemperatur, wurde versucht, auf diese Eigenschaft eine Methode zur Be-

stimmung des Emanationsgehaltes der Luft zu gründen. Die
suche gelangen wegen des verhältnismäßig starken Emanat
gehaltes der Laboratoriumsluft nicht. Sie sollen aber mit
hierfür viel geeigneteren Toluol wiederholt werden. W. S

---

57. ***St. Meyer und E. Ritter v. Schweidler.*** *U suchungen über radioaktive Substanzen (III. Mitteilung). zeitliche Änderungen der Aktivität* (Wien. Ber., Mathem.-nat Kl., 114, S. 387—395. 1905; Wien. Anz. 1904, S. —377). — Neuere Versuche, bei welchen Uranylnitratkris mit Äther behandelt wurden, ergaben, daß die UX-ha wässerige Fraktion stets den normalen Gang des Abfalles, er der 22tägigen Halbierungskonstanten entspricht, aufw Es stellte sich nicht mehr, wie bei früheren Versuchen, Halbierungskonstante von zwei Tagen ein. — Untersuchun über die Aktivierung eines Messingstabes, der fünf Mo lang der Einwirkung von Thoremanation und hierauf zı Minuten lang der von Radiumemanation ausgesetzt war, liefe das Resultat, daß die Annahme, die induzierten Aktivitä setzen sich additiv zusammen, tatsächlich berechtigt ist. Zur Messung der Abklingung des Radiotellurs wurden n einer direkten galvanometrischen Methode die zeitliche Än rung des Sättigungsstroms bestimmt, welcher von nach Mar walds Verfahren mit Radiotellur überzogenen Wismutstäbch (oder Kupferplättchen) in geschlossenem Raum hervorgeru wird. Die Abklingung erfolgte nach einem Gesetz von (Form $e^{-\lambda t}$. Aus einer 134tägigen Beobachtungszeit ergab si

$$\lambda = 0{,}00511 \ (1 / \text{Tage}),$$

für die Halbierungskonstante

$$\text{H.C} = 135{,}5 \ \text{Tage}$$

und für die mittlere Lebensdauer

$$\tau = 195{,}6 \ \text{Tage}.$$

Marckwald hatte gefunden; $\lambda = 0{,}004959$ (1/Tage); H. = 139,8 Tage und $\tau = 201{,}7$ Tage. Die Übereinstimmung i befriedigend. — Ein von K. Hofmann stammendes Radioble präparat, das bloß α-Aktivität besaß, klang merkwürdigerwei nach demselben Gesetze mit demselben Werte von λ wi

Radiotellur ab. Hieraus dürfte die Identität mit Radiotellur hervorgehen. Nach den neueren Angaben Rutherfords hat RaE eine Halbierungskonstante von der Größenordnung von 150 Tagen, demnach dürfte auch RaE mit Radioblei und Radiotellur zu indentifizieren sein. H. Kffn.

---

58. *W. Duane. Über die von der Radiumemanation herrührende Ionisation* (C. R. 140, S. 581—583. 1905). — Leitet man Radiumemanation schnell in ein Meßgefäß ein und bestimmt den Sättigungsstrom zu verschiedenen Zeiten, so findet man als Beziehung zwischen der Stromstärke und der Zeit die Formel:

$$i = A + B.f(t),$$

wo sich A auf die Aktivität der Emanation selbst und $B.f(t)$ auf die der allmählich auftretenden induzierten Aktivität bezieht. Führt man für $f(t)$ einen von Curie und Danne (Beibl. 28, S. 1156) erhaltenen Ausdruck ein, so erhält man eine Gleichung mit sieben Konstanten, die sich alle in einfacher Weise bestimmen lassen, und deren Zahlenwerte angegeben sind.

Es wird ferner die Ionisation bestimmt, welche eine gewisse Menge Radiumemanation in einem abgeschlossenen Raume hervorruft, und es ergab sich unter Benutzung der obigen Formel für die Anfangsionisation der Ausdruck:

$$d = b - k.\frac{S}{V}$$

wo S die Oberfläche und V das Volumen des Behälters ist; b und k sind zwei bestimmte Konstante. P. E.

---

59. *W. Duane. Über die durch die Radiumemanation zwischen parallelen Platten hervorgebrachte Ionisation* (C. R. 140, S. 786—788. 1905). — Fortsetzung der im vorhergehenden Referate mitgeteilten Untersuchungen. Der Sättigungsstrom wurde zwischen zwei parallelen Platten bei variablem Plattenabstande d gemessen, und es ergab sich für die Anfangsionisation der Emanation die Formel:

$$J = C[d - k(1 - e^{a d})].$$

Aus dem Maximalstrome etwa drei Stunden nach dem Einführen der Emanation, der sich aus der Wirkung der

Emanation und der induzierten Aktivität zusammensetzt, ergab sich für die von der induzierten Aktivität allein herrührende Ionisation die Formel:

$$J = C_1\, d\,(1 - e^{-\beta d}).$$

Wurde sodann die Emanation aus dem Gefäße hinausgeblasen und 30 Min. später die Aktivität gemessen, so daß auch die Aktivität von Radium A schon verschwunden war, Radium B sendet ja keine Strahlen aus, so wurde die von Radium C herrührende Aktivität erhalten, und sie befolgt das Gesetz:

$$i = i_0\,(1 - e^{-\gamma d}).$$

P. E.

---

60. ***A. Wood.*** *Spontane Ionisation der Luft in abgeschlossenen Gefäßen und ihre Ursachen* (Phil. Mag. (6) 9, S. 550—576. 1905). — Die Untersuchungen haben ergeben, daß das natürliche Leitvermögen eines in ein Gefäß eingeschlossenen Gases wenigstens von drei Ursachen herrührt, und zwar erstens von einer sehr durchdringenden Strahlung, die von außen kommt, zweitens von einer sekundären Strahlung, welche durch die erstere an den Gefäßwänden erzeugt wird, und drittens von einer dem Materiale, aus dem die Gefäßwände bestehen, eigentümlichen Strahlung, die aber nicht von radioaktiven Verunreinigungen herrührt, sondern von dem Materiale als solchem ausgesandt wird. Wurde das Untersuchungsgefäß mit Schirmen aus verschiedenem Materiale umgeben, so nahm die Ionisation um 8 bis 20 Proz. ab; eine Ausnahme machte nur ein Schirm aus Holz, indem die Ionisation in diesem Falle um 8,5 Proz. zunahm.

Untersucht man die von einer Metalloberfläche hervorgebrachte Ionisation, indem dieselbe das eine Mal mit Schmirgel poliert, das andere Mal mit starker Säure gereinigt und nach dem Abwaschen mit Wasser getrocknet wurde, so findet man im zweiten Falle eine bedeutend gesteigerte Leitfähigkeit; dieser Prozeß des Polierens oder Reinigens mit Säure kann beliebig oft mit gleichem Erfolg wiederholt werden. Es wird aus diesem Verhalten geschlossen, daß von dem Metall auch eine Emanation ausgesandt wird, welche im allgemeinen infolge des Vorhandenseins einer sehr dünnen Haut auf der Oberfläche nicht

entweichen kann; sobald diese aber durch Behandeln mit starker Säure entfernt worden ist, kann die Emanation frei in die Luft entweichen und dieselbe ionisieren. P. E.

---

61. ***N. R. Campbell.*** *Die Strahlung von gewöhnlichen Stoffen* (Phil. Mag. (6) 9, S. 531—544. 1905). — Die im Cavendish Laboratory in Cambridge vom Verf. ausgeführten Versuche ergaben, daß die von selbst eintretende Ionisation eines in ein Gefäß eingeschlossenen Luftquantums auf eine von den Gefäßwänden ausgehende Strahlung zurückführbar ist. Bei gewissen Stoffen, z. B. Zinn, Zink, Graphit oder Platin verhält sich ein Teil dieser Strahlung analog wie die von Röntgen- oder anderen Strahlen erregte sekundäre Strahlung und wird durch diejenigen äußeren, durchdringenden und ionisierenden Strahlen hervorgerufen, welche Cooke mit dicken Bleischirmen abgeschnitten hat. In Luft wird die Strahlung ungefähr ebenso stark absorbiert wie die α-Strahlen des Radiums. Da der Absorptionskoeffizient verschiedene Werte aufweist, wenn man verschiedene strahlende Stoffe untersucht, so ist es unwahrscheinlich, daß die Strahlung von radioaktiven Verunreinigungen herrührt; sie dürfte viel eher eine den Stoffen von Natur aus zukommende Eigenschaft sein. Strahlen von beträchtlich größerem Durchdringungsvermögen als dem der α-Strahlen sind nicht nachweisbar. H. Kffn.

---

62. ***A. Righi.*** *Über die Radioaktivität der gewöhnlichen Metalle* (N. Cim. (5) 9, S. 53—64. 1905). — Um die immerhin nur sehr geringe Radioaktivität der gewöhnlichen Körper möglichst gut untersuchen zu können verwendet der Verf. ein Goldblattelektroskop von sehr kleiner Kapazität, welches mit Hilfe eines Fernrohrs abgelesen wird, so daß noch ein Zusammenfallen um $^1/_{172}$ mm beobachtet werden konnte. Die plattenförmigen Prüfungsobjekte (Al, Bi, Pt u. a.) befanden sich mitsamt dem Elektroskop in einem mit einem Messingdrahtnetz ausgekleideten Glasgefäße, welches mit CO_2 gefüllt wurde, da die Werte in diesem Gase untereinander viel besser übereinstimmten, als in Luft. Direkt vor dem Einbringen in den Untersuchungsraum wurden die Metalle mit Schmirgelpapier sauber geputzt, und sie riefen alle deutliche Ionisation hervor,

am stärksten Bi und Pb. Das letztere Metall zeigte noch das bemerkenswerte Verhalten, daß die Ionisation im Verlaufe einiger Stunden beträchtlich zurückging und erst durch erneutes Abschmirgeln wieder gesteigert werden konnte. Es scheint demnach, daß das Pb sich in CO_2 mit einer Haut bedeckt, welche die von ihm ausgesandten Strahlen zum Teil absorbiert.

Eine Zunahme der Ionisation mit der Zeit konnte nicht konstatiert werden, was dafür zu sprechen scheint, daß die von den Metallen hervorgebrachte Ionisation auf einer Strahlung und nicht auf dem Abgeben einer Emanation beruht.

P. E.

---

63. ***J. J. Thomson.*** *Über die positive Elektrisierung von α-Strahlen und die Aussendung langsamer Kathodenstrahlen durch radioaktive Substanzen* (Cambridge Proc. 13, S. 49—54. 1905). — Um die von den α-Strahlen mitgeführte Ladung zu bestimmen, wurde ein in ein sehr hohes Vakuum eingeschlossenes Elektroskop den von einer miteingeschlossenen, mit Polonium überzogenen Wismut- und Kupferplatte ausgehenden Strahlen in einem Abstande von 4 cm ausgesetzt, da dasselbe nach unseren bisherigen Kenntnissen nur α-Strahlen aussendet. Das Elektroskop wurde abwechselnd positiv und negativ geladen und es zeigte sich, daß dasselbe seine Ladung sehr schnell verliert, wenn es positiv geladen ist, und kaum merklich zusammenfällt, wenn es negativ geladen ist. Bringt man den Apparat zwischen die Pole eines kräftigen Elektromagneten und erregt denselben, so findet man, daß bei +-Ladung des Elektroskops der Elektrizitätsverlust durch das Magnetfeld praktisch aufgehoben ist, während bei negativer Ladung desselben die Zerstreuung sich nicht merklich geändert hat. Dieses läßt also erkennen, daß das Polonium eine große Menge *negativer* Elektrizität (langsame Kathodenstrahlen) aussendet, daß sich aber auf diese Weise keine positiven Teilchen nachweisen ließen. War die Poloniumplatte nur 1 mm von dem Elektroskop entfernt, so war bei erregtem Elektromagneten der Elektrizitätsverlust bei negativer Ladung sehr viel größer als bei positiver, so daß jetzt die positiv geladenen Teilchen das Elektroskop erreicht und ihre Ladung abgegeben hatten.

Analoge Versuche wurden mit Radium ausgeführt und lieferten das gleiche Resultat, d. h. auch das Radium sendet

langsame Kathodenstrahlen aus, die sich nur durch ihre Geschwindigkeit und ihr Durchdringungsvermögen von den gewöhnlichen β-Strahlen unterscheiden. Klassifiziert man die verschiedenen Strahlenarten nach ihrem Durchdringungsvermögen, so muß man die letzteren sogar zu den α-Strahlen zählen, so daß es dann zwei Arten α-Strahlen gibt, solche mit positiver und solche mit negativer Ladung. Die letzteren sind vielleicht für die Erklärung verschiedener radioaktiver Vorgänge von großer Bedeutung. P. E.

---

64. ***J. J. Thomson.*** *Die Ladung der α-Teilchen des Poloniums und Radiums* (Nat. 71, S. 438. 1905). — Der Verf. weist mit Rücksicht auf eine Mitteilung Rutherfords in Nat. 71, S. 413, 1905 (Beibl. 29, S. 896) darauf hin, daß er bereits vor einiger Zeit (vgl. das vorstehende Referat) nachgewiesen habe, daß eine positive Ladung auf Körper übertragen wird, die von den α-Strahlen des Poloniums und Radiums getroffen werden. Inzwischen hat sich auch herausgestellt, daß Uran langsam sich bewegende Korpuskeln aussendet. Die Geschwindigkeit derselben ist etwa von der Größenordnung, wie die der Korpuskeln, welche Metalle aussenden, wenn sie belichtet werden. P. E.

---

65. ***F. Soddy.*** *Ladung der α-Teilchen des Poloniums und Radiums* (Nat. 71, S. 438—439. 1905). — Die Rutherfordschen Versuche haben den Verf. nicht überzeugen können, daß die α-Strahlen von vornherein positiv geladen sein sollen. Er ist vielmehr der Ansicht, daß die anfangs ungeladenen α-Teilchen ihre Ladung erst durch einen Zusammenstoß mit neutralen Gasmolekeln in dem Augenblicke erhalten, wo ihnen ein Elektron von den letzteren entrissen wird, worauf dann diese entrissenen Elektronen die kürzlich von Thomson entdeckten, langsam sich bewegenden Korpuskeln bilden, die nach dieser Erklärung also nicht von dem radioaktiven Körper selbst ausgehen. Die beiden entgegengesetzt gleichen Ladungen mußten sich nach außen immer neutralisieren, wenn nicht die eine Strahlenart durch ein Magnetfeld entfernt wurde. P. E.

---

66. ***J. J. Thomson.*** *Über das Fehlen von erregter Radioaktivität nach einer vorübergehenden Einwirkung von*

γ-Strahlen (Cambridge Proc. 13, S. 124. 1905). — Es zeigt sich durch Messung des Sättigungsstromes, daß die von Metallen, wie Blei, Messing, Zinn, ausgesandten Strahlen nach einer zwischen 1 Stunde und 10 Tagen stattgehabten Einwirkung von γ-Strahlen keine mehr als einige Minuten andauernde Veränderung hinsichtlich ihrer Stärke erlitten haben. P. E.

---

67. ***H. A. Bumstead.*** *Über das Fehlen von erregter Radioaktivität nach einer vorübergehenden Einwirkung von γ-Strahlen* (Cambridge Proc. 13, S. 125—128. 1905). — Um die von J. J. Thomson begonnenen Untersuchungen (vgl. das vorhergehende Referat), welche eine nur kurze Zeit andauernde Nachwirkung von irgendwelchen Strahlen nicht mehr erkennen ließen, auf sehr viel kürzere Zeiten zu beschränken, verwendet der Verf. eine Anordnung, bei der sich über einer horizontalen, drehbar angebrachten Kupferscheibe, auf welcher Zinnfolie, Bleiblech etc. befestigt werden konnten, auf der einen Seite der Drehungsachse ein Zylinderkondensator befand, um eine etwaige kurze Zeit andauernde sekundäre Strahlung beim Drehen der Scheibe erkennen zu lassen, und an einer um 120° von dem Kondensator verschobenen Stelle, von einem dicken Bleizylinder umgeben, das Radiumsalz, welches die Kupferplatte bestrahlte. Es ergab sich, daß die Ionisation in dem Prüfungszylinder nie größer war, wenn die Platte schnell rotierte, als wenn sie ruhte, obwohl schon nach weniger als 0,009 Sek. der bestrahlte Teil der Platte sich unter dem Zylinderkondensator befand. Es geht also von den Metallen keine auch nur sehr kurze Zeit andauernde sekundäre Strahlung aus. P. E.

---

68. ***J. J. Thomson.*** *Führen die γ-Strahlen eine negative Ladung mit sich?* (Cambridge Proc. 13, S. 121—123. 1905). — Um zu entscheiden, ob die γ-Strahlen negative Elektrizität mit sich führen oder nicht, läßt der Verf. dieselben abwechselnd auf zwei in einem möglichst vollkommenen Vakuum befindliche, mit einem Elektroskop und untereinander verbundene Metallzylinder aus dünnem Messingblech, von denen der eine mit Blei ausgegossen ist, in der Achsenrichtung fallen und untersucht den Elektrizitätsverlust l_1 bez. l_2, wenn dieselben das eine Mal positiv, das andere Mal negativ geladen sind. Führen

sie eine negative Ladung mit sich, so mußte der Elektrizitätsverlust $^1/_2\ (l_1 - l_2)$ größer sein, wenn sie den Bleizylinder, als wenn sie den Hohlzylinder durchsetzen, da sie in dem ersten vollkommen absorbiert werden. Rührt der Elektrizitätsverlust dagegen von einer sekundären Strahlung her, so mußte $^1/_2\ (l_1 - l_2)$ größer sein, wenn die Strahlen den Hohlzylinder durchsetzten, da sekundäre Strahlen auftreten sowohl beim Eintreten als auch beim Austreten aus dem Zylinder. Der Versuch ergab, daß der Elektrizitätsverlust größer ist, wenn die Strahlen den Hohlzylinder durchsetzen, und zwar in dem Sinne, daß *negative* Elektrizität von dem Zylinder *entweicht*. Die γ-Strahlen führen also auf keinen Fall negative Elektrizität mit sich (vgl. auch Beibl. **29**, S. 563). P. E.

---

69. ***A. Righi.*** *Über die durch Radiumstrahlen hervorgerufene Elektrisierung* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **14**, S. 556—559. 1905). — β-Strahlen bewirken beim Auffallen auf einen Körper zweierlei verschiedene Elektrisierungen: eine negative durch die negative Masse der Elektronen und eine positive durch das Entstehen von Sekundärstrahlen, die sich wie Kathodenstrahlen verhalten, also negative Elektrizität fortführen und den bestrahlten Körper positiv geladen zurücklassen. Im allgemeinen wird die negative Elektrisierung überwiegen. Experimente im luftleeren Raum zeigten nun, daß sich verschiedene Körper in bestimmten Zeiten um so mehr negativ aufladen, je geringer ihr Atomgewicht ist. Da nun die von den β-Strahlen mitgeführte Elektrizitätsmenge stets dieselbe ist, kann die Erscheinung nur dadurch erklärt werden, daß ein Körper um so mehr Sekundärstrahlen aussendet, je höher sein Atomgewicht ist. — Ist der bestrahlte Körper sehr dünn, so ist die Elektrisierung verschwindend; diese nimmt mit zunehmender Dicke schnell zu, weil dann sowohl mehr β-Strahlen als im Innern entstehende Sekundärstrahlen absorbiert werden. W. Sch.

---

70. ***J. Jaufmann.*** *Über Radioaktivität von atmosphärischen Niederschlägen und Grundwässern* (Met. ZS. **22**, S. 102—113. 1905; Naturw. Rundsch. **20**, S. 377—378. 1905). — Der Verf. untersucht mit Hilfe eines nach den Angaben von H. Ebert für vorliegende Zwecke hergestellten

Instrumentes, welches im wesentlichen aus einem Aluminiumblattelektroskope in Verbindung mit dem Ionisationsraume besteht, in welchen das zu untersuchende Präparat eingeführt wird, die Radioaktivität von Regen, Schnee, Brunnen- und Grundwasser. Zu 1 l Regen, Schmelzwasser etc. wurde eine bestimmte Menge Kalialaun gegeben und mit Ammoniak ausgefällt; der so erhaltene Niederschlag enthielt *alle* aktiven Bestandteile und bildete den eigentlichen Gegenstand der Untersuchung.

Es wurden die folgenden Resultate erhalten: Jeder Regen enthält Spuren radioaktiver Substanz, Gewitterregen geben besonders kräftige Wirkungen. Die Aktivität ist zu Beginn eines Regens am größten und nimmt dann stetig ab. Hat das Regenwasser längere Zeit gestanden, so ist es inaktiv geworden. Im Frühjahr gefallener Regen ist aktiver als im Herbst gefallener. Frisch gefallener Schnee ist durchschnittlich 2—5 mal so aktiv als Regen. Seine Aktivität nimmt ebenfalls mit der Zeit ab und ist nach 150 Stunden nicht mehr nachweisbar, wenn der Schnee auf einem Dache gelegen hatte. Hatte er dagegen auf dem Erdboden gelegen, so ergaben sich große Schwankungen, die sich durch die Wirkung der bei abnehmendem Luftdruck aus dem Erdboden hervorströmenden Emanationen erklären lassen.

Untersuchungen von Wasser aus Brunnen verschiedener Tiefe (bis 201 m) ergaben immer eine gewisse Aktivität, die indessen bei denselben Brunnen infolge wechselnden Luftdrucks stark variierte. Ist die Erdkruste im Winter längere Zeit fest gefroren, so nimmt die Radioaktivität eines Brunnens ganz enorm zu, weil die Emanation dann nicht entweichen kann und sich in dem Wasser solange anreichert, bis Tauwetter eingetreten ist. P. E.

---

71. ***A. Schmidt.*** *Über die Radioaktivität einiger Süßwasserquellen des Taunus. II* (Physik. ZS. 6, S. 402—406. 1905). — Über I ist Beibl. 29, S. 581 referiert. — An Wasser aus dem Wahlsborn wurde nachgewiesen, daß der höheren Versuchstemperatur unter sonst gleichen Umständen die niedere Aktivität entspricht. Dieses Ergebnis ist so zu deuten, daß die höhere Temperatur ein mit Verlust an Aktivität verbundenes Entweichen von Luft und Dampf begünstigt. Die Quellen

„Eiserne Hand“ und „Dinkelholder“ enthalten ebenso wie der Wahlsborn Radiumemanation, der Marienbrunnen Nerothal, dessen Aktivität langsamer abklingt, jedoch nicht. Die relativ geringe Aktivität des Eisensäuerlings Dinkelholder findet in der lebhaften Gasentwickelung ihre Erklärung. Die hochgradig aktive Thermalquelle Kurtz läßt gleichfalls die Gegenwart von Radiumemanation erkennen, enthält aber außerdem eine bis jetzt noch nicht untersuchte Aktivität. Der Sinter aus dieser Quelle ist fünf- bis achtmal stärker aktiv als der von Elster und Geitel geprüfte aus dem Wiesenbade im Erzgebirge. Das Wasser der Quelle enthält nicht nur Radiumemanation, sondern auch ein aktives Element — wohl Radium selbst. H. Kffn.

---

72. ***W. P. Headden.*** *Die Doughty-Quellen, eine Gruppe von Radium führenden Quellen, Delta County, Colorado* (Sill. J. 19, S. 297—309. 1905). — Wasser und Sinter aus den in der Nähe der Stadt Hotchkiss gelegenen Quellen wurden chemisch analysiert. Da der Sinter sehr reich an Baryumsulfat ist, so wurde an das Vorhandensein von Radium gedacht. Sowohl der Sinter selbst als auch aus ihm hergestelltes Baryumchlorid wirkten auf die photographische Platte. Das Chlorid war innerhalb $2^1/_2$ Tagen ungefähr so wirksam wie eine Pechblende von Gilpin County in fünf Tagen. H. Kffn.

---

73. ***R. S. Willows und J. Peck.*** *Wirkung des Radiums auf den elektrischen Funken* (Phil. Mag. (6) 9, S. 378—384. 1905; Proc. Phys. Soc. 19, S. 464—471. 1905; vgl. auch Beibl. 28, S. 1016). — Es wird der Einfluß der von einer radioaktiven Substanz (5 mg Radiumbromid) ausgehenden Strahlung auf die Funkenentladung zwischen zwei Messingkugeln von 27 bez. 48 mm Durchmesser untersucht und es ergaben sich die folgenden Resultate: Beträgt der Abstand der beiden Kugeln mehr als 2 cm, so ist die Wirkung je nach der Richtung der Entladung verschieden: war die größere Kugel positiv geladen, so war kein Einfluß zu bemerken; war dagegen die kleinere positiv geladen, so wurde der Funke ausgelöscht. Diese Erscheinung war um so besser zu beobachten, je weiter die Kugeln voneinander abstanden. Bei sehr großem Abstande, wo nur ein positiver Büschel sichtbar war, auf den

dann ein Dunkelraum folgte, und wo sich auf der Oberfläche der Kathode nur ein schwaches Glühen zeigte, war die Entladung äußerst empfindlich, indem sie schon ausgelöscht wurde, wenn das Radium sich noch in 1 m Entfernung befand. Mit dem Erlöschen des Funkens ging eine Abnahme der Stromstärke Hand in Hand. Das positive Ende der Funkenbahn reagiert am empfindlichsten auf die Radiumstrahlen. Mit abnehmendem Drucke nimmt die obige Wirkung ab. Dieselbe kann nur auf einer besonderen Eigenschaft der β-Strahlen beruhen und nicht von der Zahl der erzeugten Ionen herrühren, da die den γ-Strahlen entsprechenden Röntgenstrahlen gar keine Wirkung hervorbrachten, obwohl ein geladenes Elektroskop durch dieselben in $^1/_{300}$ der Zeit wie durch die γ-Strahlen entladen wurde. Lenardstrahlen dagegen, welche bekanntlich von derselben Natur sind wie die β-Strahlen, brachten die gleiche auslöschende Wirkung hervor. P. E.

---

74. ***B. Sabat.*** *Die Wirkung des Radiumbromids auf den elektrischen Widerstand der Metalle* (C. R. 140, S. 644—646. 1905). — Es wird die Änderung des elektrischen Widerstandes von verschiedenen Metallen untersucht, die als Drähte auf Rollen gewickelt waren, in deren Innenraum ein starkes Radiumpräparat eingeführt wurde. Es ergab sich, daß der Widerstand von Fe, Cu, Pt u. a. zunimmt, sobald das Radium in ihre Nähe gebracht wird, und schließlich einen nahezu konstanten Endwert erreicht; nach dem Entfernen desselben nehmen die Metalle langsam ihren früheren Widerstand wieder an. Diese Wirkung rührt nicht allein von der Wärme her, die von dem Radiumsalz direkt auf die Drähte übergeleitet worden ist, sondern es wird sich auch ein Teil der β-Strahlenenergie bei der Absorption in den Metallen in Wärme verwandelt und so deren Temperatur erhöht und ihren Widerstand vergrößert haben. P. E.

---

75. ***H. Michuls und P. de Heen.*** *Einfluß des Radiums auf die Atmungsenergie von keimenden Samenkörnern* (Bull. de Belg. No. 1, S. 29—34. 1905). — Die Gegenwart einer radioaktiven Substanz im gleichen Raume vermindert bei keimenden Samenkörnern die Entwickelung von Kohlendioxyd. H. Kffn.

---

76. *A. S. Eve. Die Infektion von Laboratorien durch Radium* (Nat. 71, S. 460—461. 1905). — Bei Gelegenheit der Anfertigung von Elektroskopen von sehr kleiner natürlicher Leitfähigkeit im Physikalischen Institut der Mc Gill Universität stellte sich heraus, daß alle Substanzen, die sich in demselben befunden haben, selbst in Schubladen und Schränken, durch Radium infiziert waren. Es ließ sich nachweisen, daß von allen Oberflächen die von den letzten Umsetzungsprodukten Radium E und -F herrührenden α- und β-Strahlen ausgesandt werden; etwa 90 Proz. der induzierten Aktivität konnte durch Salzsäure von Metallblechen entfernt und in Lösung gebracht werden. Es wird nochmals davor gewarnt, Radium uneingeschmolzen in Laboratorien zu haben, in denen feinere radioaktive Messungen ausgeführt werden sollen, und die Emanation in die Laboratoriumräume gelangen zu lassen. P. E.

---

77. *S. A. Edmonds. Die durch Spitzenentladung erregte Quasiradioaktivität* (Cambridge Proc. (6) 12, S. 469—473. 1904). — Von Sella ist festgestellt worden, daß wenn zwischen metallischen Körpern und einer Reihe von Spitzen, die ihnen gegenübergestellt sind, eine Büschelentladung einige Zeit übergeht, die Körper eine induzierte Radioaktivität erlangen. Die Versuche gelingen nur in freier und nicht in Zimmerluft. Die Untersuchungen des Verf. ergaben, daß die Quasiradioaktivität von den Staubpartikeln der Luft herrührt. Der Staub, der in die Bahn der Ionen kommt, setzt sich mit eingefangenen Ionen auf den metallischen Körpern nieder und bildet ein Häutchen, von dem die Ionen durch das elektrische Feld, welches zur Messung der Aktivität erforderlich ist, allmählich wieder losgelöst werden. H. Kffn.

A. Sokolow. Radioaktivität einiger russischer Mineralwässer, Schlamme und Bodenproben (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Phys. T., S. 101—150. 1905).

E. Dorn, E. Baumann und S. Valentiner. Über die Einwirkung der Radiumemanation auf pathogene Bakterien (Physik. ZS. 6, S. 497—500. 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.



Lambrecht's

Hygienisch-Meteorologisches Observatorium.

Dieses Instrument ist neben „Lambrecht's Wettertelegraph“ eine anderweitige Vervollständigung des Lambrecht'schen Holosterik-Barometers. Durch die Vereinigung von Barometer und Polymeter wird über **meteorologische, hygienische** (siehe die Broschüre „Gesunde Luft“ von Dr. Fleischer) und **technische** Fragen eine Auskunft erteilt, die neben wissenschaftlicher Zuverläßigkeit dem Laien verständlich ist und zugleich lehrreiche Unterhaltung bietet.

Vermittels des Barometers erhält man die allgemeine Wetterprognose, während das Polymeter, außer zur Prüfung des Luftfeuchtigkeits-Gehalts im Zimmer, auch noch zu meteorologischen Beobachtungen verwendet werden kann, für welchen Zweck dem Instrument eine ausführliche Gebrauchsanweisung beigegeben wird.

Man verlange ausdrücklich Preisliste No. 104 mit Anerkennungen.

Wilh. Lambrecht, Göttingen

(Georgia Augusta)

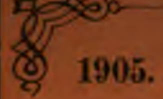
Gegründet 1859.

Inhaber des Ordens für Kunst und Wissenschaft, der großen goldenen und verschiedener anderer Staatsmedaillen.

Vertreter an allen größeren Plätzen des In- und Auslandes.

Generalvertrieb für die Schweiz, Italien und die österreichischen Alpenländer durch: C. A. Ulbrich & Co. in Zürich.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, [illegible]
Druck von Metzger & Wittig in Leipzig



1905. No. 21.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

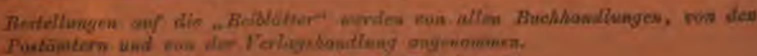
Band 29. Heft 21.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.


Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.


Preis des Jahrgangs (= 24 Hefte) ℳ 24.—.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. K. Baedeker in Leipzig (Bdkr.)
Dr. A. Becker in Kiel (A. Bck.)
Dr. J. Brode in Charlottenburg (J. B.)
Dr. Alberto Chilesotti in Torino, Italien (Chilesotti)
Dr. H. Danneel in Breslau (H. D.)
A. Einstein in Bern (Schweiz) (A. E.)
Dr. E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van E.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Dr. R. Gans in Tübingen (Gans.)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Dr. W. H. Keesom in Leiden (Keesom)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.)
Dr. H. Mache in Wien (Mc.)
Dr. St. Meyer in Wien (St. M.)
Prof. Dr. W. Meyerhoffer in Berlin (W. M.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Prof. Dr. Fr. Pockels in Heidelberg (F. P.)
Dr. K. Przibram in Wien (K. Prz.)
Dr. W. Schmidt in Giessen (W. Sch.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K.S.)
Dr. S. Valentiner in Charlottenburg (S. V.)
Ingenieur Weichsel in Pittsburg (Wchl.)

1905. BEIBLÄTTER № 21.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. *A. W. Gray. Anwendung des Baroskops auf die Bestimmung der Dichtigkeiten von Gasen und Dämpfen* (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 822—824. 1905; Comm. Phys. Lab. Leyden Nr. 94*a*). — In dieser vorläufigen Mitteilung wird ein nach dem Prinzip des Baroskops konstruierter Apparat beschrieben, mittels dessen in jedem Augenblick die Dichte eines Gases oder Dampfes abgelesen werden kann. Er wird verwendet werden, um den Verlauf der Trennung der atmosphärischen Gase durch fraktionierte Destillation bei niedriger Temperatur zur kontrollieren. Keesom.

2. *Ph. A. Guye. Das Atomgewicht des Stickstoffs, abgeleitet aus dem Verhältnis der Dichte des Stickstoffs und Sauerstoffs* (C. R. 140, S. 1386—1389. 1905). — Es wird folgender Satz theoretisch abgeleitet: Die Dichten zweier Gase, die für korrespondierende (van der Waals) Druck- und Temperaturverhältnisse bestimmt und nach den Gleichungen für vollkommene Gase auf 0° und 1 Atm. umgerechnet sind, verhalten sich genau wie die Molekulargewichte. Es wird hiernach für verschiedene korrespondierende Zustände das Atomgewicht des Stickstoffs berechnet und für O = 16 im Mittel gefunden N = 14,009. Fch.

3. *A. Jaquerod und O. Scheuer. Über die Zusammendrückbarkeit verschiedener Gase unterhalb einer Atmosphäre und die Bestimmung der Atomgewichte* (C. R. 140, S. 1384—1386. 1905). — Die Abweichung vom Mariotteschen Gesetz sei mit A bezeichnet; ferner sei a definiert durch:

$$\frac{1 - p_1 v_1}{1 - p_0 v_0} = a(p_1 - p_0),$$

wo $p_1 = 1$ Atm. ist und p_0 sich dem Werte 0 Atm. möglichst nähert. Dann ist das Molekulargewicht M gegeben durch:

$$M = \frac{L(1-a).32}{L'(1-a')},$$

worin L das Gewicht eines Liters Gas bei 0° und 760 mm ist und die Werte im Nenner sich auf Sauerstoff beziehen. Die Messungen ergaben folgende Resultate:

	Druckintervall mm Hg	A in cm	a	L	M
H_2	400—800	0,000 006 8	—0,000 52	0,089 873	2,0156
O_2	„	0,000 012 7	+0,000 97	1,429 00	32
NO	„	0,000 015 4	+0,001 17	0,340 2	30,005
NH_3	„	0,000 200 8	+0,015 27	0,770 8	17,014
NH_3	200—400	0,000 199 7	+0,015 27	0,770 8	17,014
SO_2	400—800	0,000 314 1	+0,023 86	2,926 64	64,036
SO_2	200—400	0,000 310 6	+0,023 86	2,926 64	64,036

Messungen an Helium ergaben $a = 0,0006$; die Berechnung von M ist zurzeit wegen des fehlenden L-Wertes undurchführbar. — Die Molekulargewichte zeigen eine gute Übereinstimmung mit den anderweitig erhaltenen Zahlen für Gase, die hinreichend weit von ihrer Siedetemperatur untersucht werden konnten. Für die anderen sind die hier gefundenen Werte etwas zu klein. Fch.

---

4. *G. Spezia. Beiträge zur geologischen Chemie. Der Druck ist chemisch unwirksam bei der Auflösung und Wiederbildung von Quarz* (Atti di Torino 40, S. 1—11. 1905). — Der Verf. geht von der Meinung aus, daß statischer Druck auf chemische Reaktionen überhaupt keinen Einfluß haben könne. Da früher von ihm in dieser Richtung angestellte Versuche nicht einwandsfrei sind, so wird jetzt in folgender Art weitergearbeitet: Der Apparat besteht aus einer Art Bombe, die aus zwei Stahlteilen zusammengeschraubt wird; im Innern ist sie mit versilbertem Kupfer ausgekleidet. Sie wird im oberen Teil äußerlich durch Gas erwärmt, im unteren dagegen mit Wasser gekühlt, so daß die an verschiedenen Stellen in den Apparat eingelassenen Thermometer von oben nach unten die Temperaturen 338°, 221° und 164° anzeigen. Das Innere wird nun mit Quarzkristallen, in Berührung mit 2 proz. Natriumsilikatlösung, angefüllt. Es herrscht innen ein Druck von 150 Atm. Der Apparat wird 6 Monate bei gleich-

mäßiger Heizung sich selbst überlassen. Nach dem Öffnen zeigt sich, daß in dem oberen heißen Teile Quarz sich aufgelöst hat, im unteren kühleren dagegen solcher ausgeschieden wurde. Damit soll die Unwirksamkeit des Druckes bei diesem Versuch und weiter überhaupt bei geologisch chemischen Vorgängen bewiesen sein. G. J.

---

5. ***A. Werner.*** ***Beitrag zum Ausbau des periodischen Systems*** (Chem. Ber. 38, S. 914—921. 1905). — Der Verf. schlägt nebenstehende Anordnung vor. Für die Aufstellung der ersten Gruppe — ohne Elemente — für die Umstellung von Praseodym 140,5 und Neodym 143,6, für die Aufstellung von La_α, Pb_α, Bi_α, Te_α und die Einordnung des Ac unter Tu mangeln entsprechende Begründungen.

St. M.

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	He
Li	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Be	B	C	N	O	Fl	Ne
Na	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Mg	Al	Si	P	S	Cl	A
K	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Y	Zr	Nb	Mo	—	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	J	X
Cs	Ba	La	Ce	Nd	Pr	—	—	Sa	Eu	Gd	Tb	Ho	Er	—	Tu	Yb	—	—	Ta	W	—	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	—	—	—
—	Ra	La_α	Th	—	—	—	—	—	U	—	—	—	—	—	Ac	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pb	Bi_α	Te_α	—	—

---

6. ***D. L. Chapman und C. H. Burgess.*** ***Bemerkung über die Ursache der chemischen Induktionsperiode bei der Vereinigung von Wasserstoff und Chlor*** (Proc. Roy. Soc. 74, S. 400. 1905). — Die Verf. beschäftigen sich schon länger mit der genannten Frage (Beibl. 28, S. 923 u. 1005). Neue Versuche bestätigen die Ansicht, daß die Induktionsperiode bei der Vereinigung von Chlor und Wasserstoff zurückzuführen ist auf die Gegenwart von verunreinigenden Sub-

stanzen im Gasgemisch oder der damit in Berührung stehenden Flüssigkeit; die Verunreinigungen müssen mit Chlor reagieren können. Wasser und vor allem Salzlösungen besitzen die Fähigkeit aktives Chlor inaktiv zu machen gegenüber Wasserstoff. Bei langer Berührung oder Kochen mit Chlor verlieren diese Lösungen jene Fähigkeit, auch wenn das Chlor ausgekocht wird. Um dieselbe wieder zu erlangen ist das einzige Mittel der Zusatz von Substanzen, die mit Chlor reagieren können. Besonders stark wirkt Ammoniak, weniger Schwefeldioxyd. Zusatz geringer Mengen Ammoniak veranlaßt eine Induktionsperiode, mehreremal so lange als die ursprünglich beobachtete. Wird eine aktive Mischung von Chlor und Wasserstoff ins dunkle gesetzt und dann wieder dem Licht exponiert, so hat sie von ihrer Aktivität nichts verloren. G. J.

---

7. *C. Strzyzowski. Verwandlung von Quecksilbertröpfchen* (Arch. de Genève (4) 19, S. 209—210. 1905). — Hg-Tröpfchen von $^1/_{10}$ bis $^1/_{100}$ mm Durchmesser mit Jodstückchen zusammen auf einen hohlgeschliffenen Objektträger gebracht und zugedeckt zeigen folgende Erscheinung: Sie überziehen sich zuerst mit einer roten (HgJ_2-) Haut, dann treiben gleichgefärbte, wurzelförmige Auswüchse aus ihnen heraus. Die vom Verf. angenommene Erklärung der Erscheinung durch den thermischen Effekt der HgJ_2-Bildung erscheint anfechtbar. Bdkr.

---

8. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** ***Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre. Zweites Heft. Systeme aus zwei Komponenten. Erster Teil*** (467 S. M 12,50. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn). — Das erste Heft ist Beibl. 27, S. 10 besprochen worden. — Der neue Band des groß angelegten Werkes bringt wieder eine schier beispiellose Menge alten und neuen Materials. Hat schon die Betrachtung eines einzelnen Stoffes eine große Reichhaltigkeit an den Tag gelegt, so mußte hier, wo zwei Stoffe zur Behandlung kamen, eine Teilung eintreten. Im vorliegenden Hefte werden binäre Systeme behandelt, bei denen die festen Phasen weder Doppelsalze noch Mischkristalle bilden und auch keine Zerlegung der flüssigen Phase in zwei Schichten eintritt. Welche Gegenstände hier behandelt werden, wird sich aus dem weiteren ergeben.

Der Einheitlichkeit der Darstellung kommt der Umstand zugute, daß sämtliche beobachteten Gleichgewichtszustände sich an ein Raummodell anlehnen. Die drei Achsen des Modells sind: Temperatur, Druck und der Molenbruch, also das Verhältnis der beiden Stoffe in den variablen Phasen. Dieses Modell hat Roozeboom erdacht, aber auf seinen großen Wert als allgemeinen Ausdruck der Gleichgewichtsverhältnisse binärer Stoffe ist, wie ergänzend bemerkt werden muß, zuerst von anderer Seite (vgl. ZS. f. phys. Chem. 46, S. 397. 1903) hingewiesen worden.

Der überreiche Inhalt des Werkes macht es untunlich, alle Kapitel einer besonderen Besprechung zu unterziehen. Es seien daher nur einige der wichtigsten und interessantesten herausgegriffen.

Im zweiten Abschnitt über die Gleichgewichte flüssig—gasförmig lernen wir die verschiedenen Arten der Flüssigkeits- und Gaskurve bei konstantem Druck und bei konstanter Temperatur kennen und zwar Kurven ohne ausgezeichneten Punkt, wie solche mit Maximal- und Minimalpunkt. Die Beziehung zum Modell drückt sich dadurch aus, daß beide Kurvenpaare Schnitte durch das Modell darstellen, nämlich die bei konstanter Temperatur parallel zur x, p-Ebene, und die bei konstantem Druck parallel zur x, t-Ebene, wo x der Molenbruch ist. Die bereits aus den klassischen Arbeiten von Konowalow sich ergebenden Erscheinungen der fraktionnierten Destillation und der konstant siedenden Flüssigkeitsgemische finden hier ihre Besprechung. Bei den Isobaren mit Temperaturminimum hat der Autor es unterlassen, das technisch weitaus wichtigste Beispiel der fraktionnierten Destillation, nämlich Alkohol-Wasser, aufzunehmen, wiewohl daselbst die Flüssigkeits- und Gaskurve für $p = 1$ Atm. schon seit langem mit ziemlicher Sicherheit bekannt sind. Die Diskussion an der Hand des dritten Schnittes der p, t-Fläche ergibt die zuerst von Kuenen entdeckten Erscheinungen der retrograden Kondensation, der isothermischen sowohl als der isobarischen.

Im p, t, x-Modell ist die Flüssigkeitskurve und ebenso die Gaskurve zu einer Flüssigkeits- bez. Gasfläche geworden, die übereinander liegen. Die interessantesten Erscheinungen ergeben sich beim Zusammentreffen der beiden Flächen in der

Faltenpunkts- oder kritischen Kurve, wo also die kritischen Erscheinungen auftreten. Die Erforschung dieser komplizierten Zustände verdankt man van der Waals, Kuenen, Kamerlingh-Onnes, Duhem und anderen. Im vorliegenden Werk wird das bereits reichhaltige Material zusammengestellt und mit einigen wertvollen Zusätzen versehen.

Wenn also in bezug auf die Phasenlehre das Ergebnis dieses Kapitels ein sehr reichhaltiges ist, so darf doch nicht verschwiegen werden, daß zuletzt doch ein gewisses unbefriedigtes Gefühl zurückbleibt. Alle Modelle und Kurvenscharen nebst allen Schlüssen, die in manchmal ingeniöser Weise aus der gegenseitigen Lage der Kurven gezogen werden, können uns nicht darüber hinwegtäuschen, daß das Modell ein Provisorium und daß wir uns nach einer Theorie sehnen, die bei gegebenen Eigenschaften der beiden Stoffe das Modell zu konstruieren gestattet. In ihrem gegenwärtigen Zustand legt die Phasenlehre das Schwergewicht auf die Konstruktion und Diskussion, die tiefere Einsicht aber in die Natur der das Modell bestimmenden Gesetze fehlt ihr sozusagen vollständig. Der Autor selbst hebt hervor, daß dazu der weitere Ausbau der van der Waalsschen Molekulartheorie der binären Gemische erforderlich ist. Für einzelne Teile des Modells, also für gewisse Verhältnisse, sind Aufschlüsse gewonnen in den Gesetzen von van't Hoff, Arrhenius, Ostwald und Nernst, die sich freilich meist nur auf geringe Konzentrationen beziehen. Ferner gehört hierher die Formel von Duhem-Margulies. Doch das sind alles nur Anfänge und im großen und ganzen bleiben die Modelle nur der Ausdruck einer reinen Empirie. Selbstverständlich trifft den Autor hierbei nicht der leiseste Vorwurf, er hat unser jetziges Wissen in meisterhafter Weise zusammengestellt.

Noch reichhaltiger ist der vierte Abschnitt des Werkes, der die Gleichgewichte zwischen festen und flüssigen Phasen behandelt, wobei aber als feste Phasen nur die Komponenten, nicht aber auch Verbindungen oder Mischkristalle beider auftreten. Beispielsweise gehört hierher das Gleichgewicht $KCl - H_2O$, weil das KCl keine Hydrate bildet. Von der Fülle des hier Gebotenen kann man sich kaum eine Vorstellung machen. Aus allen Ecken werden Details hervorgeholt

und fast immer fördert ihre kritische oder historische Besprechung etwas Neues zutage. Bei den eutektischen Punkten zweier Metalle finden wir eine sehr brauchbare Übersicht über die Methoden zur Bestimmung der Erstarrungskurve des eutektischen Punktes und der Natur der Phasen, eine Zusammenstellung, die besonders für die Metallographen nützlich sein wird. Bei den Kryohydraten erfahren wir, daß lange vor Pfaundler und Guthrie, Rüdorff sowohl als auch de Coppet die Erscheinungen in aller Schärfe erkannt hatten. Bei den Schmelzerscheinungen zweier anorganischer Salze ist auf die originelle Berechnung der Anfangsrichtungen der Kurven (van Laar) hinzuweisen. Die bedeutungsvollste Anwendung der Lehre von den Schmelz- und Erstarrungserscheinungen betrifft die geologischen Probleme. Hier erfahren wir, daß bereits Bunsen (1861) die Ausscheidungsfolge der Mineralien aus ihrem geschmolzenen Magma richtig beurteilt hat, indem er erkannte, daß zwischen dieser und den Schmelzpunkten der Mineralien keine Beziehung besteht. Im hierzugehörigen Literaturbericht vermißt der Ref. die prinzipiell wichtige Arbeit von Lenarčič (aus der Schule von Doelter), der zeigte, daß bei der einfachen Abkühlung eines Magmas (ohne Rühren) nicht selten labile Systeme entstehen, wonach solche Abkühlungsversuche mit großer Vorsicht zu beurteilen sind. Nur erwähnt kann werden ein umfangreiches hochinteressantes Kapitel über die theoretische Gestalt der Schmelzkurve, sowie über den Zusammenhang mit den verschiedenen Schmelzwärmen (differentielle und integrale Schmelz- oder Lösungswärmen) und dem Molekularzustand der geschmolzenen (gelösten) Stoffe.

Vom Inhalt des 5. Abschnittes seien hervorgehoben: die Erscheinungen des doppelten Siedepunktes, nebst geologischen Anwendungen; kritische Erscheinungen bei gesättigten Lösungen und schließlich die für die Geologie sehr wichtigen Verschiebungen des Gleichgewichtes zwischen zwei festen und einer flüssigen Phase mit dem Druck.

Aus dieser — im übrigen höchst summarischen — Inhaltsübersicht ersieht man zunächst, daß der Verfasser fast das ganze vorliegende Tatsachenmaterial kritisch zusammengestellt hat. Mit der — sit venia verbo — Phasenbrille angetan, hat er aus der älteren Literatur alles hervorgeholt, was seinen

weitläufigen Bau nur irgendwie füllen konnte. Auf der anderen Seite hat er dank seinen Diskussionen und Erörterungen noch weit mehr Platz für zukünftige experimentelle Bestätigungen seiner Sätze geschaffen. W. Meyerhoffer.

---

9. *E. Rossi. Über eine neue Darstellungsmethode der Stickstoffoxyde und der Salpetersäure aus komprimierter Luft, auf elektrischem Wege* (Gaz. chim. (1) 35, S. 89—110. 1905). — Der Verf. hatte, auf Veranlassung von Hrn. Prof. Nernst, die Bildung der Stickoxyde beim Durchleiten eines Luftstromes über den Glühkörper einer Nernstschen Lampe studiert, und hatte gefunden, daß die Ausbeute an Stickoxyden mit der Stromstärke zunimmt, und unter allen übrigen gleichen Umständen von der Geschwindigkeit des Luftstromes unabhängig sein würde, wenn die störenden Einflüsse beseitigt werden könnten. Dieser Annahme gemäß hat der Verf. versucht, höhere Energieausbeuten zu erreichen, indem er die Luft in einem metallischen Gefäß von 32 cm^3 Inhalt unter Druck mit Hilfe eines Glühkörpers, durch welchen ein elektrischer Strom von 1 Amp. ging, erhitzte. Es hat sich ergeben, daß zwischen 1 und 100 Atm. Druck die Ausbeute stark mit dem Druck zunimmt. Wenn aber die Luft lange Zeit in Berührung mit dem Glühkörper stehen bleibt, wird die Entstehung der Stickoxyde durch die Bildung des Gleichgewichtes zwischen O_2—N_2 und NO begrenzt. Die Gleichgewichtskonzentration des NO betrug etwa 11,5 Volumpromill. Um die durch Einstellung des Gleichgewichtes eintretenden Energieverluste zu vermeiden, absorbiert der Verf. das Stickoxyd NO in dem Maße als es entsteht durch konzentrierte Schwefelsäure und erzielt auf diese Weise folgende Resultate:

Amperestunden	Druck in Atm.	Erhaltene Gasmischung in cm^3	Gebundener O_2 in Prozenten
0,5	50	1500 Luft + 70 NO	12
1	50	1450 Luft + 121 NO	21
2	50	1250 Luft + 200 NO	35
0,5	90	2266 Luft + 82 NO	8,5
1	90	2100 Luft + 146 NO	16
2	90	2020 Luft + 250 NO	27

Nach dem Verf. könnte man noch bessere Resultate nach dieser Methode erhalten, wenn man ein Gasgemisch aus gleichen Volumina O_2 und N_2 verwenden könnte, da in diesem Falle die Wärmeverluste die durch die Heizung des überschüssigen Stickstoffes der Luft und der frischen von Zeit zu Zeit in den Apparat zu füllenden Luft verursacht werden, vermieden werden könnten. Der Vorteil dieses Verfahrens scheint darin zu liegen, daß je höher der Druck, desto größer die Konzentration der Gase ist, und deshalb auch die Reaktionsgeschwindigkeit sowie die Menge der reagierenden Gase, die in der heißen Zone des Glühkörpers sich befinden. Andererseits verhindert die Absorption der Reaktionsprodukte in dem Reaktionsraume die großen Wärmeverluste, die bei anderen vorgeschlagenen Methoden mit der kontinuierlichen Gaszirkulation verknüpft sind. Ob das, schon im Wintersemester 1902—1903 durchgearbeitete, Verfahren praktische Anwendung finden wird, ist nicht bekannt.

Chilesotti.

---

10. **L. Baekeland.** *Die Dissoziation von Bleinitrat* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 391—399. 1904). — Der Verf. bestimmte den Dissoziationsdruck des nach der Gleichung

$$Pb(NO_3)_2 \rightleftarrows PbO + O + 2\,NO_2$$

zerfallenden Bleinitrats bei Temperaturen zwischen 223°—448°, für 357° auch bei Überschuß eines der Dissoziationsprodukte, NO_2 oder O_2. Durch langes Erhitzen und Evakuieren wurden basische Nitrate erhalten, bei Rotglut blieb schließlich PbO zurück.

F. K.

---

11. **J. L. R. Morgan.** *Die Dissoziation von Bleinitrat* (J. phys. Chem. 8, S. 416—420. 1904). — Auf die Versuche von Baekeland (s. o.) wird das Massenwirkungsgesetz angewandt; daß die Ergebnisse der Versuche mit Sauerstoffüberschuß besonders schlecht mit der Theorie übereinstimmen, sucht der Verf. auf die Bildung basischer Nitrate zurückzuführen. Die Berechnung der Dissoziationswärme stimmt für die niedrigen Temperaturen mit der Beobachtung.

F. K.

---

12. **E. S. Shepherd.** *Thermometrische Analyse fester Phasen* (J. phys. Chem. 8, S. 92—115. 1904). — Der Verf. wendet die von Bankroft (Beibl. 26, S. 925) gegebene Methode

zur synthetischen Analyse fester Phasen an auf Versuche von Heycock und Neville (Beibl. 16, S. 258) über Gemische von Au, Cd und Zn und zeigt, daß außer AuCd auch die Verbindung $AuCd_3$ vorkommt. Auf demselben Wege findet er, daß in den ebenfalls von Heycock und Neville (Beibl. 18, S. 642) untersuchten Gemischen von Au, Cd und Pb, sowie von Au, Cd und Tl auch die Verbindung AuCd, in denen von Au, Al und Sn die Verbindung von $AuAl_2$ existiert. Es wird darauf hingewiesen, daß diese Methode die einzig anwendbare sein dürfte z. B. bei den Amalgamen von hochschmelzenden Metallen, überhaupt in allen Fällen, in denen die Gefrierpunktskurve nicht bestimmt werden kann. F. K.

---

13. ***W. Guertler und G. Tammann.*** *Über die Legierungen des Nickels und Kobalts mit Eisen* (ZS. f. anorg. Chem. 45, S. 204—225. 1905). — Die Schmelzwärmen des Nickels, Eisens und ihrer Mischungen sind bis auf 7 Proz. gleich. Ähnliches gilt für die Kobaltstahle. Die Schmelzkurve zerfällt in zwei Äste, die bei 35 Proz. Ni zusammentreffen. Bei 66 Proz. Ni (= Ni_2Fe) liegt ein Minimum. Die Mischkristalle, welche zwischen 100 und 35 Proz. Nickel mit den Schmelzen im Gleichgewicht sind, kann man auffassen als Mischungen von Ni_2Fe mit Ni und Fe, während die zwischen 35 und 0 Proz. Ni vorhandenen Kristalle als γ-Eisen mit gelöstem Ni anzusehen sind. Nickelstahle mit mehr als 35 Proz. Ni verlieren die Magnetisierbarkeit beim Erhitzen bei der gleichen Temperatur, bei welcher sie sie beim Abkühlen wieder gewinnen, für geringere Gehalte an Ni ist die Umwandlung dagegen irreversibel. — Die Schmelztemperaturen der Kobaltstahle mit 100 bis 5 Proz. Co liegen sehr nahe bei der Schmelztemperatur des Co. Die Schmelzkurve besteht auch hier aus zwei Ästen; die Verhältnisse bezüglich der Bildung von Mischkristallen scheinen ähnlich zu liegen wie bei Nickelstahlen. Die magnetischen Umwandlungen sind für 100 bis 75 Proz. Co reversibel; zwischen 75 und 60 Proz. geht die Umwandlung in einem Temperaturintervall von 100° vor sich; bei Legierungen mit 60 bis 5 Proz. Co kehrt der Magnetismus beim Abkühlen bei einer um 20 bis 30° tieferen Temperatur wieder, als dem Verschwinden beim Erwärmen entspricht; zwischen 5 und 0 Proz. Co ist

nach mehrmaligem Erhitzen Co-Stahl irreversibel wie der entsprechende Ni-Stahl. Es deutet dies darauf hin, daß eine Kobalt—Eisenverbindung besteht, die sich bei Temperaturen unterhalb der Umwandlungskurve mit Co und Fe nur in begrenzter Weise von 60 bis 5 Proz. Co, bei höheren Temperaturen aber von 100 bis 5 Proz. Co mischen kann. — Zum Schlusse werden Ätzversuche an den untersuchten Stahlen beschrieben. Fch.

---

14. ***S. Guggenheimer.*** *Über den Dissoziationszustand der von Metallen abgespaltenen Gase* (Physik. ZS. 6, S. 579—581. 1905). — Aus Palladiumblech oder Natrium, das mit Wasserstoff gesättigt war, wurde durch Erwärmen auf ca. 200° bis 250° der Wasserstoff ausgetrieben und untersucht, ob er eine entladende Wirkung ausübe. Das Ergebnis war in allen Fällen negativ. Der Verf. meint deswegen, daß die von Winkelmann (Drudes Ann. 8, S. 388. 1902) und Richardson (Beibl. 28, S. 904; 29, S. 13) beobachteten und durch Annahme einer Dissoziation erklärten Erscheinungen bei der Diffusion von Wasserstoff durch Platin mit den Ionisationserscheinungen in Zusammenhang ständen, welche Gase in der Umgebung von leuchtend glühenden Metallen zeigen. W. K.

---

15. ***L. Houllevigue.*** *Ionoplastik* (J. de Phys. 4, S. 396—412. 1905). — Unter dem Namen Ionoplastik faßt der Verf. das Verfahren und die Darstellungsmethoden zusammen, nach denen man auf beliebiger Unterlage durch kathodische Zerstäubung im Vakuum sehr feine Metallniederschläge herstellt. Der dazu verwendete Apparat besteht aus drei Hauptteilen, einer Pumpe, einem Rezipienten und einem Stromerzeuger. Als Pumpe verwendet der Verf. eine Geryk-Ölpumpe. Zur Stromerzeugung dient ein Ruhmkorffapparat von 26 cm Funkenlänge der durch einen Primärstrom von 6 Ampere bei 6—10 Unterbrechungen in der Sekunde betrieben wird. Für den die Elektroden und die mit Metall zu überziehende Unterlage enthaltenden Rezipienten werden drei verschiedene Formen angegeben. Nachdem der Rezipient ausgepumpt ist, erreicht man durch etwa halbstündige Stromwirkung eine Metallschicht von 20—50 $\mu\mu$ Dicke. Während der ganzen Operation

findet, hauptsächlich infolge der Temperatursteigerung, eine Gasentwickelung aus den Elektroden statt. Aus verschiedenen Gründen sieht sich der Verf. zu dem Schluß berechtigt, daß es sich bei der Ionoplastik nicht etwa um eine Metallverdampfung sondern um eine Abschleuderung elektrisch geladener Teilchen handelt. Die Dicke der erzeugten Schichten läßt sich bei Silber und Kupfer nach der etwas modifizierten Methode von Fizeau bestimmen, indem man nahe über der Metallfläche ein Stück Jod anbringt und die sich bildenden Ringe beobachtet. Bei Eisen versagt die Methode; man kann hier die Schicht in Königswasser auflösen, Kaliumsulfocyanid zusetzen, wodurch Rotfärbung eintritt, aus deren kolorimetrisch bestimmter Intensität sich die Eisenmenge berechnen läßt. Nachteilig ist, daß hierbei die zu prüfende Schicht zerstört werden muß; es gelingt nun die Schichtdicke zu berechnen aus der auf photometrischem Wege gemessenen Absorption der Strahlung einer Lichtquelle beim Durchgang durch die Schicht. Aus den Jodierungsversuchen nach Fizeau läßt sich der interessante Schluß ziehen, daß die Möglichkeit einer chemischen Reaktion an bestimmte Dimensionen der reagierenden Substanz gebunden ist. So besitzt z. B. das kleinste Volum Kupfer, das noch imstande ist, mit Joddampf zu reagieren, Dimensionen der Größenordnung 40 $\mu\mu$ und danach eine Masse der Größenordnung $5 \cdot 10^{-13}$ mgr.

Ionoplastisch hergestelltes Eisen ist wohl infolge großer Reinheit völlig unveränderlich, indem es sich beim Liegen an der Luft auch nach Jahren nicht oxydiert; in Salzsäure und Königswasser löst es sich äußerst langsam. Daß tatsächlich metallisches Eisen vorliegt, wird am Funkenspektrum seiner Lösung gezeigt. Die von Kundt an dünnen Metallschichten beobachtete Doppelbrechung konnte vom Verf. an seinen Präparaten nicht konstatiert werden. Das ionoplastisch hergestellte Wismut wurde bisher nur auf die Veränderlichkeit seines Widerstandes durch ein magnetisches Feld untersucht, doch konnte ein derartiger Einfluß nicht bemerkt werden. G. J.

---

16. ***P. Parlow.*** *Über die Abhängigkeit zwischen der Kristallform und dem Zustande der Lösung* (ZS. f. Krist. **40**, S. 555—562. 1905). — Der Verf. sucht durch Benutzung der

Eigenschaften des *thermodynamischen Potentials* des kristallinischen Mediums einige Beziehungen zu beleuchten, welche zwischen der Kristallform und dem physikalisch-chemischen Zustande der Lösung existieren, in deren Innern der Kristall erzeugt wird. Es werden folgende Sätze aufgestellt:

„Aus gesättigten Lösungen von verschiedener Konzentration fallen Flächen mit verschiedenem kristallographischen Charakter aus, d. h. der Habitus des Kristalls ist eine Funktion von der Konzentration der gesättigten Lösung", oder, wenn die *Konzentration der gesättigten Lösung* als *die aktive Masse der Lösung* definiert wird:

„Die aktive Masse der gesättigten Lösung bestimmt durch ihre Größe die geometrische Form des aus der Lösung ausfallenden Kristalls; eine Änderung der aktiven Masse ruft eine Änderung der Kristallform hervor" *(Kristallographisches Gesetz der aktiven Massen).*

„Wenn eine Beimischung zu der Lösung die Konzentration der gesättigten Lösung erhöht, so wächst das thermodynamische Potential der Fläche eines aus einer solchen Lösung ausfallenden Kristalls und umgekehrt."

„Die Einführung in eine gesättigte Lösung einer salzartigen Beimischung, die mit dem die gesättigte Lösung bildenden Salze *ein gemeinschaftliches Ion hat, vermindert* das thermodynamische Potential der Fläche des ausfallenden Kristalls."

„Die Einführung in eine gesättigte Lösung einer salzartigen Beimischung, die mit dem die gesättigte Lösung bildenden Salze *kein gemeinschaftliches Ion hat*, *erhöht* das thermodynamische Potential der Fläche des auffallenden Kristalls."

„Beimischungen wirken dann auf die Kristallform, wenn sie das chemische Gleichgewicht der Lösung verändern."

„Parallel (gleichzeitig) mit der Änderung der Kristallform geht vor sich die Änderung der Konzentration der gesättigten Lösung."

„Wenn die aktive Masse der gesättigten Lösung zunimmt, so erhält der Kristall Flächen von höherem thermodynamischen Potential, und umgekehrt." K. St.

---

17. ***M. Padoa* und *D. Galeatti.* *Über die Verkleinerung der Kristallisationsgeschwindigkeit, hervorgerufen durch beigefügte Substanzen*** (Atti di Torino (5) 13, S. 107—112. 1904). — Die Arbeit beschäftigt sich mit dem Satze von Pickardt (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 17. 1902; Beibl. 27, S. 428), welcher sagt, daß äquimolekulare Mengen von Körpern in einer bestimmten Substanz gelöst, gleiche Verminderung der Kristallisationsgeschwindigkeit bedingen.

Die Autoren fassen ihre Resultate in folgenden Worten zusammen:

I. Nach Pickardt sind die Verminderungen der Kristallisationsgeschwindigkeit proportional den Quadratwurzeln der Konzentration; so würde die Verminderung, welche vier Moleküle bedingen, zweimal so groß sein als jene, welche ein Molekül hervorbringt.

Aus einer Übersicht über unsere Experimente sieht man, daß diese Regel gut in 3, hinlänglich gut in 12, mittelmäßig in 7 Fällen zutrifft, und daß sie sich in 10 Fällen nicht bewährt. Es ist wohl darauf zu achten, daß eine solche Regel für jede einzelne Substanz gelten würde, auch unabhängig von der Gültigkeit des Prinzips der molekularen Erniedrigungen, weil statt der molekularen Konzentrationen die Gewichtskonzentrationen gesetzt werden können. Aber es gibt einige Ausnahmen und deshalb muß, auch wenn es eine allgemeine Beziehung zwischen Konzentration und Verminderung der Kristallisationsgeschwindigkeit gibt, diese durch eine kompliziertere Formel als durch die Pickardtsche dargestellt werden.

II. Der Regel über die molekulare Verminderung der Kristallisationsgeschwindigkeit muß man jede Gültigkeit absprechen, wenn man bedenkt, 1. daß die nämlichen Experimente von Pickardt, aus denen er sein Gesetz folgert, als Resultat Werte für K geben würden, welche für Benzophenol zwischen 14 und 22 und für Benzoeanhydrid zwischen 5 und 9 schwanken; 2. daß jene Experimente mit Substanzen von verhältnismäßig niedriger Kristallisationsgeschwindigkeit angestellt wurden, wo die Abweichungen von besagter Regel dem absoluten Werte nach nicht so schwer ins Gewicht fallen wie bei Substanzen mit größerer Kristallisationsgeschwindigkeit; endlich 3. daß ein derartiges Gesetz für jetzt keine theoretische Grundlage

haben würde und daß es mithin notwendig wäre, daß es sich experimentell weit mehr bewahrheitet, statt daß in vielen Fällen das Gegenteil nachgewiesen werden kann. K. St.

---

18. ***R. Schenk.*** ***Kristallinische Flüssigkeiten und flüssige Kristalle*** (157 S., m. 86 Textfig. Leipzig, W. Engelmann, 1905). — Die vorliegende Schrift bildet eine wertvolle Ergänzung zu dem 1904 veröffentlichten Werke von O. Lehmann über flüssige Kristalle (vgl. Beibl. 29, S. 139), indem sie eine systematische Übersicht der *physikalisch-chemischen* Untersuchungen gibt, welche an den doppeltbrechenden Flüssigkeiten besonders vom Verf. selbst und seinen Schülern angestellt worden sind, und von denen einige noch gar nicht, andere (wie die von Schneider 1899 und Eichwald 1904) nur in Dissertationen ausführlich veröffentlicht sind (Referate über die bereits vollständig publizierten in Frage kommenden Arbeiten befinden sich: Beibl. 23, S. 92, 941, 944, 965, 1008; 28, S. 657; 29, S. 20–24, 370).

Im 1. Kapitel wird zunächst eine Übersicht aller Substanzen gegeben, an denen die Bildung anisotroper Schmelzflüsse bisher beobachtet ist, und es werden die Eigenschaften und die Darstellungsweise der wichtigsten von ihnen beschrieben (es sind dies: Cholesterylbenzoat und -propionat, p-Azoxyanisol, p-Azoxyphenetol, p-Azoxyanisolphenetol, p-Methoxyzimtsäure, p-Azoxybenzoesäureäthylester, p-Diacetoxylstilbenchlorid). Sodann wendet sich der Verf. hier gleich gegen die Bedenken, welche von Quincke, Rotarski und Tammann wegen des trüben Aussehens der anisotropen Schmelzen gegen deren *Homogenität* erhoben worden sind. Wie der Verf. in den folgenden Kapiteln näher darlegt, haben alle verschiedenartigen Untersuchungen, denen die physikalischen Eigenschaften der trüben anisotropen Flüssigkeiten und ihre Änderung beim Übergang in die klare, isotrope Flüssigkeit unterworfen wurden, in voller gegenseitiger Übereinstimmung das Resultat geliefert, daß die anisotropen Flüssigkeiten als aus chemisch reinen Stoffen bestehende homogene selbständige Phasen anzusehen sind. Ihre Trübung ist demnach nicht auf die Anwesenheit suspendierter fremder Teilchen, sondern auf die Reflexion an den Trennungsflächen der verschieden orientierten kleinen flüssigen Kristalle zurückzuführen, welche die kristallinische Flüssigkeit zusammensetzen.

Im 2. Kapitel werden die Eigenschaften der Schmelz- und Klärungspunkte (unter welchen letzteren die Umwandlungspunkte der anisotrop-flüssigen in die isotrop-flüssigen Modifikationen verstanden werden) ausführlich besprochen. Die Umwandlungswärme bei der „Klärung" wurde einerseits direkt kalorimetrisch bestimmt, andererseits aus Schenks Messungen der Dichteänderung und Huletts Bestimmungen des Druckkoeffizienten des Klärungspunktes nach der Thomson-Clausiusschen Formel, sowie auch aus der molekularen Depression des Klärungspunktes nach der van't Hoffschen Formel berechnet; daß sich nach diesen verschiedenen Methoden gut übereinstimmende Werte ergeben (z. B. 0,68, 0,71 und 0,68 beim p-Azoxyanisol) wird vom Verf. als der beste Beweis für die Homogenität der anisotrop-flüssigen Phasen hervorgehoben. Auch die Beobachtungen de Kocks über isomorphe Mischungen flüssiger Kristalle stimmen durchaus hiermit überein.

Das 3. Kapitel behandelt die Messungen von Schenk und Eichwald über die Zähigkeit der beiden flüssigen Phasen, welche sehr deutlich eine Diskontinuität beim Klärungspunkt zeigen, ferner die Bestimmungen der Oberflächenspannung und diejenigen der Dielektrizitätskonstanten (von Abegg, Eichwald und Bühner), sowie die kalorimetrischen Messungen. Das 4. Kapitel endlich enthält eine kurze Übersicht der mikroskopischen Beobachtungen Lehmanns. F. P.

---

19. *Th. W. Richards. Notiz über den Nutzeffekt des Reinigens durch Zentrifugieren* (J. Amer. chem. soc. 27, S. 104—111. 1905). — Die großen Vorteile der Reinigung von Kristallen durch Zentrifugieren gegenüber der durch gewöhnliches Auswaschen werden zahlenmäßig festgestellt. So ergab z. B. für KNO_3, das künstlich mit HNO_3 verunreinigt war, ein zweimaliges Umkristallisieren und Trocknen durch Zentrifugieren dieselbe Reinheit (auf 1/20000) wie neunmaliges Umkristallisieren und Abfließenlassen unter dem Einfluß der Erdschwere; dabei war der Verlust an Substanz im letzteren Falle erheblich größer, von 1000 gr wurden nur 2 gr des reinen Körpers erhalten, beim Zentrifugieren von 500 gr 184 gr. Es werden einfache Apparate angegeben für das Zentrifugieren kleiner Mengen kostbarer Substanzen. F. K.

R. V. Stanford. Eine neue Form von Pyknometer (Phil. Mag. **10**, S. 269—270. 1905).

G. W. Kahlbaum. Über die Veränderlichkeit des spezifischen Gewichtes beim Ziehen, Walzen, Pressen und Tordieren an Drähten (Physik. ZS. **6**, S. 516—520. 1905).

C. Forch. Das Molekularvolumen des gelösten Naphtalins (Drudes Ann. **17**, S. 1012—1017. 1905).

J. de Boissoudy. Die einatomigen Gase, das Quecksilber, Thallium, Blei und Gold im periodischen System der Elemente (Rev. gén. d. sc. **16**, S. 728—734. 1905).

A. Saposchnikow. Über die Eigenschaften der Salpeterschwefelsäuregemische (ZS. f. phys. Chem. **53**, S. 225—235. 1905).

A. Winkelmann. Über die Diffusion naszierenden Wasserstoffs durch Eisen (Drudes Ann. **17**, S. 589—626. 1905).

O. Lehmann. Die Gleichgewichtsform fester und flüssiger Kristalle (Drudes Ann. **17**, S. 728—734. 1905).

E. v. Fedorow. Das Syngonieellipsoid ist das Trägheitsellipsoid der kristallinischen Substanzen (ZS. f. Krist. **41**, S. 151—157. 1905).

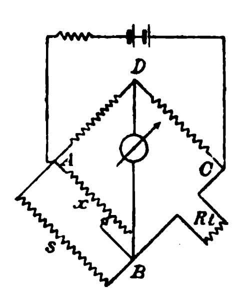
Wärmelehre.

20. ***H. Le Chatelier** und **O. Boudouard**. High Temperature Measurements. Aus dem Französischen übersetzt von G. K. Burgess. II. Aufl.* (8°. xv u. 341 S. New-York John Wiley & Sons, 1904). — In den einleitenden Kapiteln, werden die Temperaturskalen und Normalthermometer behandelt. Alsdann folgen: Gasthermometer; Temperaturmessung mit dem Kalorimeter, durch Widerstandsbestimmung und auf thermoelektrischem Wege. Als Überleitung zum Strahlungs- und zum optischen Pyrometer werden die Gesetze der Strahlung besprochen. In weiteren Kapiteln finden die Apparate ihre Beschreibung, welche wesentlich technischen Temperaturbestimmungen dienen, ebenso die selbstregistrierenden Pyrometer. Den Schluß bildet ein Kapitel über die Eichung der Pyro-

meter. Eine sehr reichhaltige Übersicht der Literatur bis 1904 findet sich im Anhang. — Das Werk dürfte — im Original oder der Übersetzung — für jeden unentbehrlich sein, der zu wissenschaftlichen oder technischen Zwecken Messungen hoher Temperaturen ausführen will. Fch.

---

21. ***A. Campbell.*** *Über Widerstandsthermometer mit direkter Ablesung* (Phil. Mag. 9, S. 713—721. 1905). — Der Verf. beschreibt zwei Verfahren — die Shuntmethode und die Schleifenmethode —, bei denen durch Benutzung eines Stöpselrheostaten in Verbindung mit einem Widerstandsthermometer die Temperatur mit ziemlich großer Genauigkeit abgelesen werden kann. Der Platindraht, dessen Widerstand durch die Temperatur verändert wird, ist in beiden Fällen in dem einen der vier Zweige einer Wheatstoneschen Brücke eingeschaltet. Ist R_0 der Widerstand des Platindrahtes bei 0°, so ist bei $t°$ der Widerstand desselben Drahtes durch $R_t = R_0(1 + \alpha t - \beta t^2)$ gegeben, wobei $\alpha = 0{,}003$ und $\beta = 0{,}0000005$. Bei 0° haben die vier Zweige der Wheatstoneschen Brücke gleichen Widerstand; im Zweige BC liegt der Platindraht R_t, und der Zweig AB enthält einen variablen Widerstand x, der den festen Nebenschluß s hat. Hat R_t die Temperatur t und wird x verändert bis das Galvanometer stromlos ist, so wird



$$s x / (s + x) = R_t = 1 + \alpha t - \beta t^2,$$

wobei $R_0 = 1\,\Omega$ angenommen ist. Wählt man $s = 1 + \alpha^2/\beta$, so kann x dargestellt werden durch $x = x_0(1 + m t)$, wo $m = \alpha s / (s - 1)$ ist. Da $t = (x - x_0) / m$ ist, so kann die Temperatur direkt am Rheostaten x abgelesen werden. Weitere Bemerkungen des Verf. beziehen sich auf die Genauigkeit der Messung und auf die Ausführung der Methode, bei der durch die Wahl der Widerstände einer Vermehrung von x um 0,1 Ω eine Temperaturerhöhung um 1° C. entspricht.

Bei der Schleifenmethode sind im Zweige AB die Widerstände x und y, die beide variabel sind, parallel geschaltet

Setzt man $x + y = n$ und $R_0 = 1$, so ergibt sich $k R_t = x - x^2 / n$, wo k eine Konstante ist, die vom Verhältnis der Widerstände in AD und CD abhängt. Auch hier kann man $x = x_0 (1 + m t)$ setzen, wenn

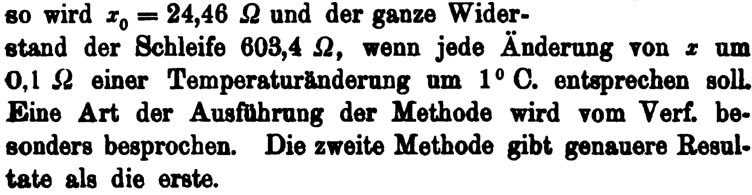
$$m = \alpha / 2 (1 \pm \sqrt{1 + 4 \beta / \alpha^2})$$

gewählt wird, also

$n = 2 + \alpha m / \beta$ und $k = (\alpha m + \beta) / (\alpha m + 2 \beta)$

wird. Ist

$$R_t / R_0 = 1 + 0{,}003946\, t - 0{,}0000005798\, t^2,$$



so wird $x_0 = 24{,}46\ \Omega$ und der ganze Widerstand der Schleife $603{,}4\ \Omega$, wenn jede Änderung von x um $0{,}1\ \Omega$ einer Temperaturänderung um 1^0 C. entsprechen soll. Eine Art der Ausführung der Methode wird vom Verf. besonders besprochen. Die zweite Methode gibt genauere Resultate als die erste.

In einem Anhange macht der Verf. einige Mitteilungen über den Gebrauch und die Verwendung von Thermoelementen.

J. M.

---

22. **H. Edwards.** *Bemerkung zur Widerstandsmessung bei der Platinthermometrie* (Contrib. Jeff. Phys. Lab. 2. No. 8. 7 S.; Proc. Amer. Ac. of A. and Sc. 40, S. 549—555. 1905). — Der Verf. beschreibt eine Methode der Widerstandsmessung mittels Wheatstonescher Brücke, bei welcher der Einfluß der Zuleitungswiderstände auf die Messung des zur Temperaturbestimmung dienenden Widerstandes sehr gering wird, so daß die Zuleitungen genügend dünn genommen werden können, um eine merkliche Wärmezuführung bez. Ableitung zu vermeiden, und gibt die Konstruktion eines für diese Messungen geeigneten Brückenapparates mit Widerstandssatz an, der ein schnelles und sicheres Arbeiten gestattet.

S. V.

---

23. **H. Edwards.** *Eine manometrische Vorrichtung für Luftthermometer* (Contrib. Jeff. Phys. Lab. 2. No. 7. 5 S.; Proc. Amer. Ac. of A. and Sc. 40, S. 541—545. 1905). — Für eine möglichst genaue Manometerablesung mit konstantem Volumen hat der Verf. folgende Vorrichtung angebracht. Die Manometerschenkel sind abgeschlossen durch planparallele Glasplatten. Diese tragen auf ihrer Mantelfläche vorn und

hinten einen den Ebenen parallelen Strich, durch welchen die Stellung der Platten an vorn und hinten vertikal aufgestellten Skalen bestimmt wird. Auf der unteren Fläche befindet sich ein zu den Ebenen der Skalen senkrechter Strich, auf der oberen zwei rechtwinklige Prismen. Man beobachtet mit Kathetometermikroskop die Entfernung des durch die Prismen gesehenen Striches und seines durch den Quecksilbermeniskus erzeugten Spiegelbildes und berechnet daraus die Entfernung der Platte von der Quecksilberoberfläche. Fehler, die dabei entstehen können, sind diskutiert und äußerst klein. S. V.

24—26. *H. Kamerlingh-Onnes. Mitteilung Nr. 94b aus dem Physikalischen Institut zu Leiden: I. Verbesserung an abgekürzten offenen Quecksilbermanometer mit Druckübertragung durch komprimiertes Gas. II. Verbesserung bei Druckübertragung durch komprimiertes Gas speziell zum Zwecke der Bestimmung von Isothermen* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 54—56. 1905; Comm. Phys. Lab. Leiden Nr. 94*b*). — *VII. Ein veränderter Kryostat* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 57—58. 1905; Comm. Phys. Lab. Leiden, Nr. 94*c*). — *VIII. Kryostat mit flüssigem Sauerstoff für Temperaturen unterhalb — 260° C. IX. Die Reinigung von Gasen durch Abkühlung in Verbindung mit Zusammendrückung, speziell die Bereitung von reinem Wasserstoff* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 154—160. 1905; Comm. Phys. Lab. Leiden, Nr. 94*d* und 94*e*). — Die Verbindung von Glas- mit Stahlkapillaren des in Mitt. Nr. 44 (Beibl. 23, S. 80) beschriebenen offenen Manometers ist verbessert und so gemacht worden, daß Löcher, wenn diese noch entstehen würden, durch Quecksilber angezeigt werden. Die Stahlhähne und die Verbindungen von stählernen Stücken sind in Vaselinöl gelagert, so daß auch eventuell da entstehende Löcher durch Gasblasen leicht erkannt werden. Das letzte Prinzip ist im zweiten Teil auf die z. B. in Mitt. Nr. 84 (Beibl. 28, S. 12) beschriebene Einrichtung der Apparate für die Isothermenbestimmung angewandt.

In der zweiten Abhandlung wird ein Kryostat beschrieben, in dem ein Vakuumglas von viel größeren Dimensionen (9 cm innerer Durchmesser), als in dem in Mitt. Nr. 83 (Beibl. 27, S. 897) beschriebenen, verwandt wird.

In der dritten Abhandlung wird im ersten Teil ein Kryostat mit den zugehörigen Hilfsmitteln beschrieben, der angewandt ist für Temperaturen von − 180° bis − 217° C. Im zweiten Teil wird beschrieben, wie die im Titel genannte Methode im kryogenen Laboratorium angewandt wird, um Äthylen in großen Quantitäten zu reinigen und weiter auch, um den Wasserstoff für Piezometer und Thermometer von den letzten Spuren H_2O zu befreien. Die Verbesserungen, die seitdem am Wasserstoffapparat (Mitt. Nr. 27; Beibl. 21, S. 21) angebracht wurden, werden angegeben. Reiner Wasserstoff für den Zyklus des flüssigen Wasserstoffes wird dargestellt aus käuflichem elektrolytischen Wasserstoff mittels einer Regeneratorspirale. Keesom.

---

27. ***H. Pélabon.*** *Über die Schmelzpunkte der Gemische von Schwefelantimon (Sb_2S_3) mit Schwefelkupfer (Cu_2S) und Schwefelquecksilber (HgS)* (C. R. 140, S. 1389—1392. 1904). — Aus Beobachtungen an der im Titel genannten Kupferverbindung ergab sich die molekulare Gefrierpunktserniedrigung in Schwefelantimon zu 797; Schwefelquecksilber ergab 788. Diese Zahlen stimmen hinreichend überein mit dem von Guinchant und Chrétien aus Lösungen von Schwefelsilber und -blei abgeleiteten Wert 790. Fch.

---

28. ***L. C. de Coppet.*** *Über die molekulare Gefrierpunktserniedrigung des Wassers, hervorgerufen durch einige sehr konzentrierte Salzlösungen* (J. phys. Chem. 8, S. 531—538. 1904). — Als Beitrag zu der von H. C. Jones und F. H. Getman aufgeworfenen Frage, ob alle oder nur gewisse Substanzen ein Minimum der molekularen Gefrierpunktserniedrigung zeigen, bringt der Verf. schon vor 30 Jahren angestellte Versuche über die Gefrierpunktserniedrigung sehr konzentrierter Lösungen und seine ebenfalls schon damals auf Hydratbildung und hydrolytische Dissoziation gegründete Erklärung für die bei einigen Salzen konstatierte beständige Abnahme der Gefrierpunktserniedrigung mit zunehmender Konzentration.
F. K.

---

29. ***O. Knoblauch, R. Linde und H. Klebe.*** *Die thermischen Eigenschaften des gesättigten und des überhitzten Wasserdampfes zwischen 100° und 180° C.* (S.-A. aus Mitt. über Forschungsarb. herausgeg. v. Ver. d. Ingenieure, Heft 21. 60 S. Berlin, 1905). — I. Teil: Bericht über die Bestimmung der Dichte des gesättigten und überhitzten Wasserdampfes zwischen 100° und 180° C. — Es werden bei konstantem Volumen und verschiedenen Dampfmengen die zu verschiedenen Temperaturen gehörigen Drucke in der Nähe der Sättigung bestimmt. Um ein großes Glasgefäß trotz höheren Druckes zur Untersuchung anwenden zu können, ist dasselbe in ein eisernes unter nahe gleichem Druck stehendes Gefäß gesetzt, mit dem es durch Quecksilber manometrisch verbunden ist. Das eine Gefäß wird von Wasserdampf verschiedenen Druckes und verschiedener Temperatur durchströmt. Beide stehen in Verbindung mit der Atmosphäre durch ein bis fast 8 m langes Hg-Manometer. Die Beobachtung geschieht in folgender Weise: Für eine Reihe von Temperaturen in der Nähe der Sättigungstemperatur des im Glasballon befindlichen Wassers bestimmt man die Drucke des gesättigten Dampfes außerhalb des Ballons und die Drucke des überhitzten Dampfes innerhalb desselben und erhält auf diese Weise die *pt*-Kurve des gesättigten Dampfes, sowie die *pt*-Kurven des überhitzten Dampfes bei unveränderlichem Volumen.

Im II. Teil: Theoretische Folgerungen (von R. Linde) werden die Versuchsergebnisse genau diskutiert und mit anderen Bestimmungen sorgfältig und kritisch verglichen. Zunächst lassen die graphischen Darstellungen sofort erkennen, daß im Gegensatz zu Batelli und in Übereinstimmung mit Thiesens Behauptung die Nähe der Kondensation keine besonders starke Abweichung vom Gasgesetz bedingt. Bei gleichbleibendem Druck nimmt mit wachsender Überhitzung die Abweichung vom Gasgesetz ab, dagegen nimmt sie bei gleichbleibender Temperatur mit wachsendem Drucke zu. Zur analytischen Darstellung wird nach Diskussion der Zustandsgleichungen von Zeuner, Tumlirz, Reinganum, Callendar und Thiesen die folgende aufgestellt:

$$p v = B T - p(1 + a p) \left\{ C \left(\frac{373}{T} \right)^3 - D \right\}$$

B, a, C, D konstante Größen. Für praktische Rechnungen wird die einfache Formel von Tumlirz genügen:

$$pv = BT - Cp$$

(mit andern Konstanten als Tumlirz). Es folgt dann die Berechnung der Verdampfungswärmen aus der Clapeyronschen Gleichung, wobei sich befriedigende Übereinstimmung mit Regnaults Beobachtung ergibt, sowie der spezifischen Wärmen des überhitzten Wasserdampfes. Für c_p ergibt sich starkes Wachstum mit dem Druck und Abnahme bei konstantem Druck mit wachsender Temperatur. Der darin enthaltene Widerspruch zu den Resultaten von Griessmann und Grindley aus ihren Drosselversuchen wird zurückgeführt auf deren ungeeignete Berechnungsweise ihrer Versuche und zugunsten der vorliegenden Beobachtungen gelöst durch Umrechnung jener Versuche auf sichererer Grundlage. S. V.

---

30. ***J. v. Zawidzki.*** *Über das „Regnaultsche Gesetz" von Duhem* (ZS. f. phys. Chem. 46, S. 21—29. 1903). — Auf Grund von Dampfdruckbeobachtungen Regnaults an dem System Äther—Wasser hat Duhem eine Reihe von thermodynamischen Folgerungen gezogen, benannt „das Regnaultsche Gesetz". Unter Anwendung der von Konowalow gefundenen Tatsache, daß die Gestalt der Dampfdruckkurven binärer heterogener Gemische auch beim Überschreiten ihrer kritischen Mischungstemperatur ungeändert bleibt, ergibt sich dann ein neuer fünfter Typus von Dampfdruckkurven, dessen Unmöglichkeit auf Grund der Betrachtungen von Roozeboom sich erweisen läßt. Der Verf. stellte daher erneute Versuche über die Dampfdrucke der Systeme Äther—Wasser und Propylalkohol—Amyljodid an und fand, daß das „Regnaultsche Gesetz" höchstens als eine sehr rohe Annäherung an die Erfahrung betrachtet werden darf; damit aber fällt auch der erwähnte fünfte Typus der Dampfdruckkurven. F. K.

---

31. ***P. Duhem.*** *Über ein Gesetz von Regnault (Bemerkungen zu der Untersuchung des Hrn. J. von Zawidzki)* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 241—242. 1904). — Gegenüber den Darlegungen von Zawidzkis (s. o.) betont der Verf., daß er in seinen Untersuchungen das Gesetz von Regnault nicht theoretisch her-

geleitet habe, sondern die aus der Annahme seiner Gültigkeit folgenden thermodynamischen Konsequenzen; auch habe er es nicht als ein streng gültiges, sondern als ein Näherungsgesetz betrachtet. Die in bezug auf die Beobachtungen von Beckmann und Linebarger gemachte Bemerkung, daß diese Autoren die Genauigkeit ihrer Siedepunktsbestimmungen überschätzten, wird aufrecht erhalten. F. K.

---

32. **H. Rebenstorff.** *Über das Verhalten der Schwefelsäure bei der Bildung von Nebeln* (Physik. ZS. 6, S. 101—106. 1905). — Der Verf. untersucht mittels eines früher (Physik. ZS. 5, S. 571. 1904) beschriebenen Expansionsapparats (Flasche mit eingeschlossenem Gummiballon) die Wirkung von Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure auf die Nebelkondensation und führt dieselbe auf die Bildung von Hydraten mit kleinem Dampfdruck zurück. Die Untersuchung von Luft, die über Schwefelsäure gestrichen ist, im Expansionsapparat, liefert Resultate, welche für die Beurteilung der Reinheit über Schwefelsäure getrockneter Gase von Bedeutung sind. So findet der Verf., daß feuchte Luft mehr Säure mitführt als trockene, und daß ferner ein Wattefilter die von feuchter Luft mitgeführten kondensierenden Teilchen aufhält, die in ganz trockener Luft enthaltenen Anhydriddämpfe jedoch durchläßt. Auch diese werden aber absorbiert, wenn vorher etwas feuchte Luft durch das Filter gegangen ist. K. Prz.

---

33. **E. Mathias.** *Über die Verdampfungswärme der verflüssigten Gase* (C. R. 140, S. 1174—1176. 1905). — Der Verf. schlägt vor, zur genauen Untersuchung des kritischen Punktes und der Frage nach der Univarianz der gesättigten Zustände die „scheinbare Verdampfungswärme" als eine gut meßbare Größe zu bestimmen, indem er die scheinbare Verdampfungswärme λ_0 definiert durch:

$$\lambda = \lambda_0 \frac{\delta - \delta'}{\delta}$$

(λ die Verdampfungswärme, δ und δ' die Dichten der Flüssigkeit bez. des Dampfes in gesättigtem Zustand bei der Temperatur t) oder mit Benutzung der Clapeyronschen Gleichung durch:

$$\lambda_0 = A\, t \frac{1}{\delta'} \frac{dp}{dt}.$$

Durch seine in der Nähe der kritischen Temperatur angestellten Versuche an CO^2 und die Berechnung von λ_0 aus ihnen weist er die Wichtigkeit und Brauchbarkeit dieser Größe bei den genannten Problemen nach. S. V.

---

34. C. **Dieterici.** *Über die spezifischen Wärmen der Kohlensäure und des Isopentans (Antwort auf die Bemerkungen des Hrn. E. Mathias zu diesem Gegenstand)* (J. de Phys. (4) 4, S. 562—570. 1905). — Der Verf. weist die Einwendungen von E. Mathias (vgl. Beibl. 29, S. 632) gegen die Richtigkeit der seinen Rechnungen in der gleichbenannten Arbeit (Drudes Ann. 12, S. 154—185, 1903) zugrunde gelegten Gleichungen zurück, indem er eine ausführliche Ableitung derselben gibt, die übrigens auch als Verifikation der Clapeyronschen Gleichung aufgefaßt werden kann, und zeigt die Brauchbarkeit der Formel:

$$[Q]_{t_2}^{t_1} = [m\varrho]_{t_2}^{t_1} + M c_{t_m} (t_1 - t_2)$$

(m Masse des gesättigten Dampfes, M Gesamtmasse der Substanz, ϱ innere Verdampfungswärme, c_{t_m} mittlere spezifische Wärme der Flüssigkeit), deren erstes Glied rechts, entgegen der Ansicht von Mathias, sich mit großer Sicherheit berechnen läßt. Die von Mathias gerügte Unsicherheit in den einzelnen Bestimmungen von c_{t_m} bei Kohlensäure und Isopentan war bei dem benutzten geringen Temperaturintervall (Anfangstemperatur–Kalorimetertemperatur) zu erwarten. Auf die Unsicherheit von c_v und h_v hat Dieterici in der genannten Arbeit selbst hingewiesen und deshalb diese Größen daselbst auch direkt zu bestimmen gesucht. S. V.

---

35 u. 36. G. **Bertrand** und J. **Lecarme.** *Über den Zustand der Materie in der Nähe des kritischen Punktes* (C. R. 141, S. 320—323. 1905). — C. **Raveau.** *Über den Zustand der Materie in der Nähe des kritischen Punktes* (C. R. 141, S. 348—349. 1905). — In der ersten Arbeit wird eine Untersuchung mitgeteilt, aus der die Verf. schließen, daß eine Substanz in unmittelbarer Nähe des kritischen Punktes aus Flüssigkeit und Dampf besteht, indem eine Lösung von Dampf in Flüssigkeit neben einer von Flüssigkeit in Dampf existiert, wobei die Löslichkeiten sich mit Temperatur und Druck ändern.

Sie bemerken nämlich in einer Nattererschen Röhre, die mit einer Lösung von Alizarin in Alkohol (bez. Kaliumbichromat in Wasser) gefüllt ist, beim kritischen Punkt der Lösung eine Färbung in der ganzen Ausdehnung der Röhre; wäre nur Dampf in der Röhre vorhanden, so müßte die in der Flüssigkeit gelöste Substanz zu Boden sinken, da die Substanz in dem Dampf der Flüssigkeit bei Temperaturen, die wenig unter der kritischen liegen, nicht merklich gelöst wird.

Raveau weist darauf hin, daß der Schluß unter der Voraussetzung gezogen ist, daß sich die Eigenschaft des Dampfes, bez. des Lösungsvermögens in der unmittelbaren Nähe des kritischen Punktes nicht ändert. Die Erfahrung lehrt im allgemeinen eine starke Änderung der Eigenschaften der Substanzen in der Nähe des kritischen Punktes, die man dann als durch die Existenz einer solchen Mischung hervorgerufen ansehen muß. S. V.

---

37. **L. Levi-Bianchini.** *Über den kritischen Punkt von verdünnten Salzlösungen* (Gaz. chim. (1) 35, S. 160–163. 1905). — Eine vorläufige Mitteilung über die kritischen Erscheinungen von verdünnten Salzlösungen. Für Lösungen von LiCl, LiBr, LiJ, NaBr, KBr in Methylalkohol nimmt die kritische Temperatur mit der Salzkonztrationen zu. Bei vielen anderen Salzlösungen tritt Zersetzung vor der Erreichung der kritischen Temperatur ein. Ausführlichere und quantitative Angaben über seine Versuche wird der Verf. in einer nächsten Abhandlung mitteilen. Chilesotti.

---

38. **G. Meslin.** *Über die Konstante des Mariotte-Gay-Lussacschen Gesetzes* (J. de Phys. (4) 4, S. 252—256. 1905). — Es wird gezeigt, daß der Quotient der genannten Konstanten und des mechanischen Wärmeäquivalentes, der einen von 2 wenig abweichenden Wert besitzt, von der Wahl der Einheiten für Masse, Länge und Zeit unabhängig ist, daß aber dem Zahlenwert dieses Quotienten doch keine physikalische Bedeutung beizumessen ist, da er von der Wahl der Einheit des Molekulargewichtes abhängt. A. E.

---

39. **W. Holtz.** *Einfache Vorlesungsthermoskope für die Verdichtungswärme der Gase* (CZtg. f. Opt. u. Mech. **26**, S. 17. 1905). — Eine Breguetsche Spirale wird, am Stöpsel hängend, in eine verschlossene Flasche gebracht. Durch einen Gummiballon läßt sich die Luft in der Flasche komprimieren; dabei zeigt die Spirale die Erwärmung durch einen Ausschlag an, der allmählich zurückgeht und sich dann bei nachfolgender Wiederausdehnung umkehrt.

Die Arbeit enthält ferner nützliche Angaben zur Selbstanfertigung von Breguetschen Spiralen aus Messingstreifen, die geeignet zusammengedreht und dann einseitig versilbert oder vernickelt werden, oder, noch einfacher, nur einen einseitigen Paraffinüberzug erhalten. Bdkr.

---

40. **A. Fliegner.** *Das Ausströmen heißen Wassers aus Gefäßmündungen* (Schweiz. Bauztg. 45, S. 282, 306. 1904). — Nach Zeuner und Lorenz ist die Abweichung der Versuchsresultate von Pulin und Bonnin betreffend die Ausflußgeschwindigkeit von unter dem Druck seines Dampfes stehendem Wasser auf eine Art Verdampfungsverzug zurückzuführen. Im Gegensatz hierzu vertritt der Verf. die Auffassung, es sei die Nichtübereinstimmung der Versuche mit der Theorie darauf zurückzuführen, daß bei den genannten Versuchen das zur Ausströmung gelangende Wasser infolge von Temperaturverschiedenheiten im Wassergefäß von etwas tieferer Temperatur gewesen sei, als dem im Gefäß vorhandenen Dampfdruck entspricht. Es wird außerdem ein Versuch angeführt, bei dem die genannte Fehlerquelle vermieden war und dessen Ergebnis im Einklang mit der Theorie ist. A. E.

---

41. **L. Marchis.** *Über das Entropiediagramm eines aus einer Flüssigkeit und ihrem gesättigten Dampf gebildeten Systems* (J. de Phys. (4) 4, S. 509—512. 1905). — Der Verf. betrachtet im Temperaturentropiediagramm die Kurve, welche die Entropieänderung der Masseneinheit der gesättigten Flüssigkeit bez. des gesättigten Dampfes mit steigender Temperatur darstellt, und weist auf die Eigentümlichkeit des den letzteren Teil darstellenden Zweiges der Kurve hin. In der Regel zeigt der-

selbe zwei Wendepunkte den Nullwerten der spezifischen Wärme des gesättigten Dampfes entsprechend (z. B. bei Äther).

Auf die bequeme Art, aus der Form der Kurve den Sinn der isentropischen Transformation eines gesättigten Dampfes bei Temperaturänderung sofort ablesen zu können, ist schon von anderen Seiten aufmerksam gemacht worden. S. V.

---

42. **N. H. Davis.** *Eine PQ-Ebene zur Untersuchung thermodynamischer Kreisprozesse* (Contrib. Jeff. Phys. Lab. 2. No. 11. 27 S.; Proc. Amer. Ac. of A. and Sc. **40**, S. 629—655. 1905). — Es wird zur Betrachtung von Kreisprozessen die PQ-Ebene empfohlen, wo P das Verhältnis der Drucke nach und vor der Kompression (p_b/p_a), Q die Wärmemenge bedeutet, die von außen durch die Masseneinheit der arbeitenden Substanz während eines Kreisprozesses aufgenommen wird. Jeder Punkt dieser Ebene repräsentiert vollständig einen thermodynamischen Kreisprozeß, wenn die Form desselben bekannt ist; eine besondere Eigenschaft (X) läßt sich längs einer dritten auf der PQ-Ebene senkrechten Achse der Größe nach auftragen, oder andererseits den Isothermen, Adiabaten etc. in der pv-Ebene entsprechend, durch Linien: X = konst. in der PQ-Ebene darstellen. Als Beispiel zum Nachweis der bequemen Anwendbarkeit dieser Betrachtungsweise dient das Prinzip der De Lavalschen Turbine (arbeitende Substanz dehnt sich vom höchsten Druck bis zu dem beim Austritt adiabatisch aus) mit den drei Typen, die sich durch die Natur der Kompression unterscheiden [A) adiabatisch, B) isotherm, C) isotherm mit Regeneration]. Für jede Art werden die Kurven gleicher Temperatur nach Entspannung (T_e = konst.), gleicher Geschwindigkeit (V = konst.), gleichen Wirkungsgrades und gleicher geleisteter Arbeit in die PQ-Ebene eingezeichnet und die günstigsten Punkte unter Annahme, daß ein bestimmter Wert für T_e und V nicht überschritten werden darf, aufgesucht. Die Vergleichung der diesen Punkten entsprechenden Werte des Wirkungsgrades und der Arbeitsleistung in jedem der drei Fälle läßt sogleich erkennen, daß Type C theoretisch für vollkommene Gase, die als arbeitende Substanz der Betrachtung zugrunde gelegt sind, die beste Form darstellt. S. V.

---

43. **Ph. A. Guye.** *Über die Konstanten der van-der-Waalsschen Gleichung* (Arch. de Genève **19**; S. 505—506. 1905). — Eine kurze Notiz über die Prüfung der Beziehung

$$M = \frac{22{,}412 \,.\, L}{(1 + a)(1 - b)}$$

an der Erfahrung (M das Molekulargewicht, L das Gewicht des normalen Liters Gas, a und b die Konstanten der van-der-Waalsschen Gleichung). Bessere Übereinstimmung ergeben kleine Modifikationen auf der rechten Seite der Gleichung, durch die die kritischen Größen T_c und p_c noch explizite in die Beziehung eingeführt werden (vgl. die Referate 2 und 3 dieses Heftes). S. V.

---

44. **O. Tumlirz.** *Die labilen und stabilen Zustände der Flüssigkeiten und Dämpfe* (Wien. Ber. **114**, IIa, S. 167—187. 1905). — Die Isothermen für Temperaturen unterhalb der kritischen enthalten bekanntlich, wenn sie so gezeichnet werden, als ob die Substanz nicht in zwei Phasen zerfiele, Stücke, die labile Zustände darstellen. Der Verf. sucht mit Benutzung des Prinzips der virtuellen Verschiebungen ein Kennzeichen für die Stabilität und Labilität der Zustände aufzustellen. Der Behandlung legt er Gase zugrunde, deren innere Kräfte von der Natur der Kapillarkräfte sind, und nimmt dabei an, daß in den betr. Gasen die Eigenschaft eines vollkommenen Gases mit der Eigenschaft der Kapillarität derart zu einer resultierenden vereinigt ist, daß dabei jede Eigenschaft so zur Geltung kommt, als wäre sie allein vorhanden. Er bildet die potentielle Energie und untersucht die sich ergebende Gleichung des Gleichgewichts, die den genannten Annahmen zufolge in die van der Waalssche Zustandsgleichung übergeht. Das Resultat der Untersuchung steht indessen in Widerspruch mit der Erfahrung und der Verf. schließt daraus, „daß das Gesetz der Kapillarität nicht so einfach ist, als angenommen wurde, und daß daher die van-der-Waalssche Gleichung einer wesentlichen Korrektur bedarf." S. V.

---

45. **J. J. van Laar.** *Einige Bemerkungen betreffend die letzten Abhandlungen von Dr. Ph. Kohnstamm* (Versl. K.

Ak. van Wet. 14, S. 30—33. 1905). — Bezieht sich auf die Beibl. 29, S. 956 u. 957 referierten Abhandlungen. Keesom.

---

46. **J. J. van Laar.** *Über den Verlauf der Faltenpunktskurven bei Gemischen normaler Stoffe. Zweite Mitteilung* (Versl. K. Ak. van Wet. 14, S. 14—29. 1905). — Die spinodalen und Faltenpunktskurven, deren Gleichung in der vorigen Mitteilung (Beibl. 29, S. 954) gegeben wurden, werden näher diskutiert für den Fall, daß das Molekularvolumen der beiden Komponenten gleich ist. Zwei der schon in einem früheren Artikel (Beibl. 29, S. 954) angegebenen Haupttypen ergeben sich daraus; ein dritter ebenda angegebener Haupttypus wird jedenfalls durch die Anomalität einer der beiden Komponenten veranlaßt werden können. Für die vielen mathematischen und numerischen Details und die Diagramme vergleiche man das Original. Keeso

---

N. Puschin. *Die Koordinaten der Schmelzkurve, die Volumenänderung und die Kristallisationswärme von $Cd(NO_3)_2$, $4H_2O$ in ihrer Abhängigkeit vom Druck* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Chem. T. S. 382—392. 1905).

A. Jacquerod und F. L. Perrot. *Über den Schmelzpunkt des Goldes und die Ausdehnung einiger Gase bei hohen Temperaturen* (Arch. de Genève 20, S. 128—159. 1905; Beibl. 29, S. 619).

W. Nernst und H. Hausrath. *Zur Bestimmung der Gefrierpunkte verdünnter Lösungen (Antwort an Hrn. Meyer-Wildermann)* (Drudes Ann. 17, S. 1018—1020. 1905).

K. Olszewski. *Ein Beitrag zur Bestimmung des kritischen Punktes des Wasserstoffs* (Drudes Ann. 17, S. 986—993. 1905).

K. Olszewski. *Weitere Versuche das Helium zu verflüssigen* (Drudes Ann. 17, S. 994—998. 1905).

H. Happel. *Nachtrag zu meinem Bericht über das Gesetz der korrespondierenden Zustände* (Physik. ZS. 6, S. 588. 1905).

J. D. van der Waals. *Über die Umwandlung einer Seitenfalte in eine Hauptfalte und umgekehrt* (Arch. Néerl. 10, S. 284—291. 1905; Beibl. 29, S. 957).

Elektrizitätslehre.

47. **A. Righi.** *La moderna teoria dei fenomeni fisici (radioattività, ioni, elettroni). Seconda editione con numerose aggiunte* (Attualità scientifiche No. 3. 165 S., geh. 3,00 Lire. Bologna, N. Zanichelli, 1904). — Das vorliegende Heft gehört einer Sammlung von Monographien an, die ungefähr dieselben Gebiete umfassen, wie die im Viewegschen Verlag erscheinenden Hefte der „Wissenschaft". — Der Verf. hat es verstanden, die modernen Theorien über Ionen und Elektronen, wenigstens soweit sie sich auf gasförmige Körper beziehen, in allgemein verständliche Form zu bringen und auch den Nichtphysiker mit den oft so schwierigen Untersuchungsmethoden vertraut zu machen. — Im Kapitel „Radioaktivität" werden die Eigenschaften radioaktiver Substanzen bei aller Kürze recht erschöpfend beschrieben und in Anschluß darau ein kurzer Überblick über die Rutherfordsche Zerfalltheorie gegeben. Von dem Buch ist unterdessen eine englische Ausgabe erschienen[1]).

W. Sch.

---

48. **F. Ehrenhaft.** *Die diffuse Zerstreuung des Lichtes an kleinen Kugeln. Ultramikroskopische Studie* (Wien. Anz. 1905, S. 213—214). — Aus der Maxwellschen Theorie wird die Störung einer ebenen Welle durch kleine Kugeln berechnet, deren Radius mit der Wellenlänge vergleichbar ist. Die Resultate werden auf das Ultramikroskop angewandt. Gans.

---

49. **O. M. Corbino.** *Über Kräftepaare, welche durch ein rotierendes Feld auf einer leitenden Kugel hervorgerufen werden* (Physik. ZS. 6, S. 227—230. 1905; N. Cim. (5) 9, S. 204—223. 1905). — Der Verf. entwickelt auf Grund der Dissertation von H. Hertz (Werke 1, S. 37—134, Leipzig 1895) das Drehmoment, welches ein Drehfeld auf eine leitende Kugel ausübt. Er findet unter anderem, daß dieses Drehmoment nur abhängt von dem Verhältnis der Winkelgeschwindigkeit zu

---

1) Eine deutsche Ausgabe unter dem Titel: Die moderne Theorie der physikalischen Erscheinungen (Radioaktivität, Ionen, Elektronen). Aus dem Italienischen übersetzt von Prof. B. Dessau. Preis kart. ℳ 2,80, erscheint gleichzeitig. Verlag von Johann Ambrosius Barth in Leipzig.

dem spezifischen Widerstand des Metalls. Ferner wird der Einfluß des Skin-Effektes (Abdrängung der Stromlinien an die Oberfläche bei schnellen Wechseln) diskutiert. Es werden Versuche bei 500 bis 6000 Umdrehungen pro Sekunde mit Kupfer, Zinn und Wismut angestellt, durch welche die Theorie qualitativ bestätigt wird. Gans.

---

50. **D. Korda.** *Versuche über die magnetische Wirkung der Bewegung des elektrostatischen Kraftfeldes* (Ber. d. ung. Ak. 20, S. 260—267. 1902). — Es liegt hier noch eine alte Arbeit vor aus der Zeit, in welcher Zweifel an der Richtigkeit der Rowlandschen Versuche über die magnetischen Wirkungen der elektrischen Konvektion auftraten. Der Verf. suchte die Folgerung aus Rowlands Entdeckung experimentell zu prüfen, daß es möglich sein müsse, mit geeigneten Einrichtungen in Eisenstäben, die im elektrostatischen Kraftfelde bewegt werden, Magnetismus zu erzeugen. Er ließ zu diesem Zweck einen Eisenstab verschiedener Konstitution in einem von den Belegungen eines geladenen Kondensators gebildeten elektrischen Felde rotieren, konnte aber niemals eine Spur von Magnetismus am einen Stabende mit Hilfe astatischer Nadeln nachweisen. Infolgedessen wird die Existenz des Rowlandeffektes geleugnet. A. Bck.

---

51. **S. Sano.** *Bemerkung zu den Arbeiten von F. Koláček, A. Heydweiller und R. Gans über Magnetostriktion* (Physik. ZS. 5, S. 812—816. 1904). — Anknüpfend an seine früheren Arbeiten über Magnetostriktion (Beibl. 26, S. 606 u. 808; 27, S. 192) zeigt der Verf., wie sich einige Resultate, die Koláček und Heydweiller in ihren Arbeiten (Drudes Ann. 13, S. 1. 1904 und 11, S. 602. 1903) abgeleitet hatten, auf anderem Wege gewinnen lassen, und erhebt zugleich Bedenken gegen einige Annahmen, die die genannten Herren und Hr. Gans (Drudes Ann. 13, S. 634. 1904) in ihren Arbeiten gemacht hatten. W. K.

---

52. **F. Koláček.** *Magnetostriktion (Bemerkung zur Abhandlung des Hrn. Shizuwo Sano)* (Physik. ZS. 6, S. 143—147. 1905). — Sano wies in der vorstehend besprochenen Arbeit darauf hin, daß die von Koláček abgeleiteten Spannungen der Magneto-

striktion unter der Voraussetzung eines magnetischen Potentials abgeleitet seien, also für durchströmte Leiter nicht bewiesen seien. Koláček behauptet, früher (l. c. S. 11) nachgewiesen zu haben, daß die unter Voraussetzung eines Potentials abgeleiteten Drucke allgemein gelten, doch scheint das dem Ref. nicht zu stimmen. Koláček sagt: „Es liegt nun nahe, die Formeln (30) auch dann als richtig anzusehen, wenn die Kräfte kein Potential besitzen, da es ja doch nur auf den Betrag derselben, nicht auf ihren Ursprung ankommen kann." Das liegt vielleicht nahe, ist aber kein Beweis, denn man kann nicht folgern, daß in den unter der Voraussetzung rot $\mathfrak{H} = 0$ abgeleiteten Formeln in dem allgemeinen Fall rot $\mathfrak{H} \neq 0$ diese Größe überhaupt nicht vorkommt.

Den Einwand Koláčeks gegen die Behandelbarkeit eines zylindrischen (nicht ellipsoidischen) Drahtes halte ich nicht für berechtigt. Ich habe darauf hingewiesen (Drudes Ann. 13, S. 634. 1904), daß man die theoretischen Annahmen verwirklichen kann, durch zwei gleich dicke Hilfsdrähte, die man in die Verlängerung des betrachteten Drahtes stellt. Je kleiner der Schlitz im Verhältnis zu den Querdimensionen ist, um so eher ist das Feld in der ganzen Ausdehnung der Stirnfläche konstant (bis auf eine Randkorrektion, wie beim Plattenkondensator). Demnach ist Sanos Formel (9) S. 814 für diesen Fall brauchbar, sie steht übrigens schon bei mir l. c. S. 637 Formel (C).

Gans.

---

53. **S. Sano.** *Das Gleichgewicht einer Flüssigkeit aus einem unabhängigen Bestandteil einer Phase in einem Magnetfeld* (Tokyo K. 2, S. 248—263. 1904). — Der Verf. leitet auf Grund sehr allgemeiner Annahmen die Volum-, Druck- und Temperaturänderungen von Flüssigkeiten und Gasen infolge magnetischer Kräfte ab. Die Resultate gelten mutatis mutandis auch für Elektrostriktion von Flüssigkeiten. Gans.

---

54. **S. Sano.** *Über das Gleichgewicht einer Flüssigkeit mit ihrem Dampf in einem magnetischen Feld* (Tokyo K. 2, S. 265—276. 1905). — Der Verf. geht aus von den früher von ihm aufgestellten Beziehungen zwischen Druck und Intensität des magnetischen (oder elektrischen) Feldes, in welchem sich das System befindet und leitet aus den Bedingungen des

Gleichgewichts unter Anwendung des Begriffs der freien Energie und des Prinzips der virtuellen Verrückungen die Differentialquotienten der verschiedenen thermodynamischen Zustandsgrößen mit Berücksichtigung der Einwirkung des magnetischen Feldes ab. Mit Hilfe der so berechneten Differentialquotienten bestimmt er die Verdampfungswärme und zeigt die formale Übereinstimmung mit der Clapeyronschen Gleichung bei vereinfachenden Annahmen. Weiter berechnet er näherungsweise die Änderung der Dampfspannung und der Siedetemperatur durch das magnetische Feld mit Vergleichung der schon von anderen Seiten abgeleiteten Formeln. Zum Schluß untersucht er den Einfluß des magnetischen Feldes auf die kritischen Größen der Dämpfe. S. V.

---

55. **S. Sano.** *Eine Erweiterung der Fontaineschen Theorie über die Verdampfungswärme einer mit Elektrizität geladenen Flüssigkeit* (Tokyo K. 2, S. 277—279. 1905). — Zum Unterschied von Fontaine setzt der Verf. die Dielektrizitätskonstante des Dampfes nicht gleich der des Vakuums. Die zugrundegelegten Voraussetzungen erlauben eine einfache Übertragung der in oben besprochener Arbeit abgeleiteten Formeln auf den vorliegenden Fall. S. V.

---

56. **T. Tamaru.** *Bestimmung der piëzoelektrischen Konstanten von kristallisierter Weinsäure* (Phys. ZS. 6, S. 379—389. 1905; Gött. Nachr. 1905 S. 128—159). — Die vorliegende, auf Veranlassung von W. Voigt ausgeführte Untersuchung an der monoklin-hemimorph kristallisierten Rechts-Weinsäure ist die erste quantitative piëzoelektrische Untersuchung eines monoklinen Kristalls. Nach der allgemeinen Theorie von Voigt gelten bei einem solchen, wenn die 2-zählige Symmetrieachse zur Z-Achse gewählt wird, für die Komponenten des durch Drucke $X_x \ldots X_y$ erregten elektrischen Momentes der Volumeinheit die Ausdrücke:

$$-A = d_{14}\,Y_z + d_{15}\,Z_x, \quad -B = d_{24}\,Y_z + d_{25}\,Z_x,$$
$$-C = d_{31}\,X_x + d_{32}\,Y_y + d_{33}\,Z_z + d_{36}\,X_y,$$

deren Koeffizienten d_{hk} die zu bestimmenden Konstanten sind. Bezüglich der willkürlich wählbaren X-Achse wird hier festgesetzt, daß sie zur Spaltfläche des Kristalls senkrecht sein

soll. Die Beobachtungsmethode war im wesentlichen die auch sonst bei piëzoelektrischen Messungen angewandte; d. h. es wurden passend aus dem Kristall geschnittene rechtwinklige Parallelepipeda einseitigem Drucke unterworfen und die dabei auf je einem, mit Staniol belegten Seitenflächenpaare auftretenden Ladungen elektrometrisch gemessen. An die beiden Flächen, auf welche der Druck wirken sollte, waren Bernsteinstücke mittels Paraffin angekittet. Der Druck wurde durch direkte Belastung (ohne Hebel) ausgeübt. Es wurden schließlich drei verschiedene Parallelepipeda von 7—8 mm Kantenlänge benutzt, welche je ein zu einer der drei Koordinatenebenen paralleles Flächenpaar hatten, während die zwei anderen Flächenpaare die Winkel zwischen den anderen beiden Koordinatenebenen halbierten. Die Beobachtungen an diesen drei Parallelepipeden sind mehr als ausreichend zur Bestimmung der sämtlichen acht Konstanten d_{hk}. Ihre Übereinstimmung untereinander ist jedoch zum Teil nicht sehr befriedigend, was der Verf. hauptsächlich der trotz aller Sorgfalt nicht zu vermeidenden Ungleichförmigkeit der Druckverteilung zuschreibt; die Genauigkeit der Endresultate wird daher auf nur 10—20 Proz. geschätzt.

Die schließlichen Werte der d_{hk} sind folgende:

$$d_{31} = 0{,}0192,\quad d_{32} = 0{,}0583,\quad d_{33} = 0{,}0633,\quad d_{36} = 0{,}0374,$$
$$d_{14} = -0{,}235,\quad d_{15} = 0{,}277,\quad d_{24} = 0{,}279,\quad d_{25} = -0{,}357,$$

falls das elektrische Moment in absoluten C.G.S.-Einheiten und der Druck in kg pro qcm ausgedrückt wird.

Die Konstante d_{33} mißt die Erregung C || der polaren Achse für einen parallel derselben wirkenden Druck. Von den drei Konstanten d_{31}, d_{32}, d_{36} hängt dagegen das Moment C ab, welches durch einen *senkrecht* zur polaren Achse ausgeübten Druck erregt wird; und zwar variiert $-C$ wie das reziproke Quadrat des parallel der Druckrichtung gezogenen Radiusvektors der Ellipse

$$d_{31}\, x^2 + d_{32}\, y^2 + d_{36}\, x\, y = \text{Konst.}$$

Die Bedeutung der übrigen vier Konstanten kann man sich veranschaulichen, indem man ein Kristallpräparat durch schiebende Kräfte, die auf ein zur Symmetrieachse senkrechtes Flächenpaar wirken, homogen deformiert denkt; ist φ der

Winkel, den die Richtung dieses schiebenden Kräftepaares mit der Spaltflächennormale bildet, so wird ein Moment in der XY-Ebene erregt, dessen Komponenten sind:

$$A = d_{14} \sin \varphi + d_{15} \cos \varphi, \quad B = d_{24} \sin \varphi + d_{25} \cos \varphi.$$

Das resultierende Moment R beschreibt demnach, wenn man φ variieren läßt, im allgemeinen eine Ellipse, welche aber im speziellen Falle der Weinsäure nahezu in eine *Gerade* (vom Neigungswinkel $-51^0\ 5'$ gegen X) ausartet; näherungsweise ist dann

$$R = 0{,}581 \cos (\varphi + 38^0\ 55')$$

für schiebende Kräfte von 1 kg pro qcm. — Schließlich wird noch das *longitudinale* Moment untersucht, d. h. das nach der Richtung des erregenden einseitigen Druckes (von der Intensität *1*) genommene Moment. Ist die Druckrichtung D durch ihren Neigungswinkel ϑ gegen die Z-Achse und denjenigen φ der Ebene (ZD) gegen die XZ-Ebene bestimmt, so ist das longitudinale Moment

$$A_a = -0{,}0633 \cos \vartheta - \sin^2 \vartheta \cos \vartheta \{0{,}254 - 0{,}279 \sin (2\varphi + 4^0)\}.$$

Die Fläche, deren Radiusvektor $-A_a$ darstellt, besitzt eine komplizierte Gestalt; der Verf. diskutiert ihre Schnittkurven mit Ebenen durch die Z-Achse. Das Maximum der longitudinalen Erregung tritt ein für $\vartheta = 52^0{,}5$, $\varphi = -47^0$ und hat die absolute Größe 0,243. F. P.

---

57. ***P. Mahler.*** *Untersuchungen über den elektrischen Widerstand von Stahl* (Bull. soc. philomat. 7, S. 156—159. 1905). — Es wird der Widerstand von Proben untersucht, die neben Eisen hauptsächlich nur noch Kohle und Mangan enthielten. Bezeichnet man mit C den prozentualen Gehalt an Kohle, mit Mn den an Mangan, so läßt sich mit für die Praxis hinreichender Genauigkeit der spezifische Widerstand durch die Formel $R = 10 + 7\,C + 5\,Mn$ ausdrücken. Mc.

---

58. ***W. Mönch.*** *Über die elektrische Leitfähigkeit von Kupfersulfür, Silber-, Blei- und schwarzem Quecksilbersulfid* (70 S. Diss. Göttingen 1905; S.-A. a. d. N. Jahrb. f. Min. Beil.-Bd. 20). — Die Untersuchungen beschäftigen sich in der Hauptsache mit den im Temperaturintervall von Zimmer-

temperatur bis ca. 200° eintretenden qualitativen Änder
der elektrischen Leitfähigkeit des Kupfersulfürs, Silbers
und einiger Mischungen dieser beiden Körper, ferner des
sulfides und des schwarzen Quecksilbersulfides. Dabei si
erster Linie die natürlich vorkommenden Schwefelmetall
rücksichtigt, außerdem aber auch künstliche Präparate h
gezogen.

Die Methode ist dieselbe wie sie F. Streintz ange
hat und besteht in der Wheatstoneschen Brückenmethod
einer von Nernst gegebenen Abänderung zur Eliminierun
Übergangswiderstände.

Für Kupfersulfür (natürliches und künstliches) wurd
von Hittorf zwischen 100° und 110° beobachtete „Erweich
punkt" bestätigt. Eine zweite Umwandlung erleidet die
stanz oberhalb 150°. Streintz erwähnt die beiden Umw
lungen nicht.

Ein analoges Verhalten zeigt Silbersulfid. Hier de
gleichfalls scharf ausgeprägte Unstetigkeiten in der Widerst
kurve auf zwei Umwandlungen, von denen die eine über
die andere über 180° auftritt und dem Hittorfschen „
weichungspunkt" entspricht. Bei künstlichem amorphem Si
sulfid tritt außerdem noch oberhalb 65° eine Unstetigkeit
die wahrscheinlich durch den Übergang in den kristall
Zustand bewirkt wird.

Durch Pressen hergestellte Mischungen aus Kupfers
und Silbersulfid nehmen bei gewöhnlicher Temperatur e
um so höheren Widerstand an, je mehr Silbersulfid sie
halten und ihr Verhalten bei Erwärmen und Abkühlen nä
sich dem des Schwefelsilbers. Alle Mischungen besitzen o
halb 70° eine Umwandlungstemperatur, die sich mit wachsen
Silbersulfidgehalt nach höheren Werten verschiebt.

Aus natürlichem Schwefelblei gepreßte Zylinder zei
beim Erwärmen stetige Widerstandsänderung. Mehrfa
Erhitzen auf 100—200° („Formieren" nach Streintz) bringt
in einen Zustand guter elektrischer Leitfähigkeit. Die Wi
standsabnahme war um so größer, je höher die Zylinder erh
worden waren. Indessen verschlechterte sich die Leitfähig
mit der Zeit wieder. Die an künstlichem amorphen Bleis
angestellten Beobachtungen gaben wenig befriedigende

übersichtliche Resultate. Ein Formieren gelingt nicht. Der Widerstand nimmt bis 75° zu, um von da ab rasch zu sinken.

Für schwarzes Quecksilbersulfid verläuft die Widerstandskurve geradlinig und hat entgegen dem nach der Klassifikation von Streintz zu erwartendem Verhalten einen kleinen negativen Temperaturkoeffizienten. Mc.

---

59. ***E. Lohr.*** *Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit des Natriums mit der Induktionswage* (Wien. Ber. **113**, S. 911—923. 1904). — Der Verf. diskutiert die Anwendbarkeit der Wienschen Induktionswage und beschreibt die von ihm getroffenen Anordnungen, bezüglich derer auf das Original verwiesen sei. Die an Natriumplatten ausgeführten Messungen ergaben für die Leitfähigkeit des Natriums $\lambda_{18,7} = 21{,}5 \cdot 10^{-4}$ und deren Temperaturkoeffizient 0,00434, welcher sich somit wenig von dem anderer Metalle unterscheidet. J. B.

---

60. ***O. Eckstein.*** *Ein Demonstrationsapparat zur Messung elektrischer Ströme in Elektrolyten* (J. Am. chem. soc. **27**, S. 759—761. 1905). — Der Apparat besteht aus zwei elektrolytischen Halbzellen, die durch eine solenoidförmig gebogene Glasröhre von $1^1/_2$ Windungen verbunden sind. Wenn die Elektroden durch einen Draht in Kontakt gebracht werden, so wird der Strom durch die mit einem gut leitenden Elektrolyten gefüllte Glasröhre hindurchgehen und ein astatisch aufgehängtes Magnetnadelpaar zur Ablenkung bringen. W. Sch.

---

61. ***R. Dongier** und **A. Lesage.*** *Über die Messung des elektrischen Widerstandes von Elektrolyten mittels Wechselströmen* (Bull. soc. philomat. 7, S. 11—18. 1905). — Der erste vorliegende, auf die Methode bezügliche Teil enthält nichts Neues. Es wird die Anwendung auf die Flüssigkeiten des menschlichen Organismus geplant. Mc.

---

62. ***H. Sirk.*** *Über die Beschleunigung der Chlorentwickelung aus Kaliumchlorat und Salzsäure durch Gegenwart von Platin. Ein Beitrag zur Theorie der elektrolytischen Chloratbildung* (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 261—263. 1905). — Für die Chloratbildung bei der Elektrolyse von Alkalichloriden

haben Förster und Müller (Beibl. 27, S. 651 u. 862) folgende beiden Gleichungen aufgestellt.

(1) $6\,ClO' + 3\,H_2O + 6\,\oplus \longrightarrow 2\,ClO'_3 + 4\,Cl' + 6\,H^{\cdot} + 3\,O,$

(2) $ClO' + 2\,HClO = ClO'_3 + 2\,H^{\cdot} + 2Cl'.$

Die erste bedeutet also primäre, die zweite sekundäre Chloratbildung. Sie schreiben dem Vorgang 1 eine größere Bedeutung zu, weil nach ihren Versuchen der Vorgang 2 mit sehr geringer Geschwindigkeit verläuft. Da nun aber die umgekehrte Reaktion (Chloratzerfall) durch Pt stark beschleunigt wird, so versucht der Verf., ob Platin, welches in Form von Pt-Elektroden ja stets bei der Elektrolyse vorhanden ist, auch die Reaktion der Chloratbildung bis zum Gleichgewicht beschleunigt. Platinschnitzel erzeugten eine kleine, Pt-Moor dagegen eine erhebliche Beschleunigung, unter Umständen um das dreifache. Wird gleichzeitig gerührt, so kann das die Geschwindigkeit der Chloratbildung unter Umständen verzehnfachen. H. D.

---

63. ***M. Berthelot.*** *Bemerkungen über die Benutzung von Wechselströmen in der Chemie und die Theorie ihrer Wirkungen* (Ann. chim. phys. 8, S. 299—305. 1904). — Unter Einwirkung von Wechselstrom entstand in einer Glukoselösung Alkohol. Der Verf. erklärt dies dadurch, daß durch Oxydation Kohlensäure und deren Reduktion Alkohol entsteht, führt alle Reaktionen auf das gleiche Schema zurück und versucht die Erscheinungen mit Hilfe seines thermochemischen Prinzips zu erklären. J. B.

---

64. ***A. Brochet und J. Petit.*** *Beiträge zu unseren Kenntnissen über die Elektrolyse mit Wechselströmen* (Ann. chim. phys. (8) 5, S. 307—345. 1905; ZS. f. Elektrochem. 11, S. 441—453. 1905). — Die Verf. polemisieren zunächst gegen Le Blanc, von dem sie annehmen, daß er die Entstehung von Komplexen bei der Wechselstromelektrolyse als conditio sine qua non ansieht, damit die durch einen Stromstoß erzeugten Produkte beim nächsten Stromstoß unzerstört bleiben, d. h. damit überhaupt ein Effekt auftritt. Darauf wird die Auflösung von Pt und Fe in KCN, von Pt in H_2SO_4 und von Pb in Säuren durch Wechselstrom, durch den Strom eines

elektrolytischen Ventils und durch Wechselstrom, überlagert mit Gleichstrom, im einzelnen durchversucht. Pt löst sich in H_2SO_4 weder durch Gleichstrom noch durch reinen Wechselstrom, sondern nur durch den wellenförmigen Strom, der durch Überlagerung beider entsteht, und die Auflösung durchschreitet ein Maximum bei einem bestimmten Verhältnis zwischen den Intensitäten beider. Schließlich wird gezeigt, daß die organischen Säuren durch Wechselstrom spezifische Reaktionen erleiden; Ameisensäure gibt Kohlensäure bez. Karbonate und H_2; Oxalsäure wird zerstört; Essigsäure gibt wenig Knallgas. Allgemein ergibt sich: Unterbrochener Strom kann andere Wirkungen haben als Gleichstrom. Der Wechselstrom hat keine spezifische Wirkung, sondern die Vorgänge bei ihm sind die Resultante der aufeinanderfolgenden Oxydations- und Reduktionswirkungen. Einfluß hat die Stromdichte und daher auch die Auflockerung der Elektroden, die man häufig bei Wechselstrom findet. Folgende Reaktionen lassen sich durch Wechselstrom in mehr oder weniger guter Ausbeute hervorrufen: Oxydation von SO_2, $K_4Fe(CN)_6$, $FeSO_4$, $FeCl_2$, $MnCl_2$, $Mn(OH)_2$; Reduktion von Salpeter-, Chrom-, Arsen-, Chlorsäure, Bromaten, Jodaten, $K_3Fe(CN)_6$, $Fe_2(SO_4)_3$, $KMnO_4$, Nitraten und Persulfaten der Alkalien etc. Nicht verändert werden durch Wechselstrom H_2SO_4, Sulfate, Chlorate, Perchlorate, Chromate, welche reines Knallgas geben. Technisch verwendbar ist die Darstellung von Baryumplatincyanür. H. D.

---

65. **F. Fischer.** *Die chemische Übertragbarkeit der Metallpotentiale und der chemische Lösungsdruck der Metalle* (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 55—88. 1905). — In Lösungen der Salze von Kupfer, Quecksilber und Silber nimmt Platin auch bei ungeschlossener Kette das gleiche Potential wie Elektroden aus dem betreffenden Metall an; in Zinksalzlösungen stellt sich auf dem Platin das Potential des Wasserstoffs ein. Die Geschwindigkeit der Einstellung ist von der Anwesenheit von Gasen unabhängig, und wächst beim Schütteln; sie ist bei Kupfer und Quecksilber größer als beim Silber. Der Verf. führt die Übertragung des Potentials darauf zurück, daß bei der Berührung von Metall und Metallsalz sich eine niedrigere Oxydverbindung, z. B. Kuprosalz, in bestimmter Konzentration

bildet, diese an das Platin gelangt und sich dort in Kı
und Kupriion zersetzt bis der Lösungsdruck des am P
in Spuren haftenden Kupfers ebenso groß ist wie der
reinen Kupfers. J.

66. *H. Euler. Über das elektrische Potential des Ni und Tellurs* (ZS. f. anorg. Chem. 41, S. 23—26. 1904)
Konstante, sich rasch einstellende Nickelelektroden wurden
kobaltfreiem rauhen Nickel durch abwechselnde Benutzung
Anoden und Kathoden in Nickelsulfatlösung erhalten. Die K

$$HgCl\,1\,.\,n.\,KCl - 1\,n.\frac{NiSO_4}{2}\,Ni$$

ergab + 0,466 Volt; das Nickel steht daher in der Spannu
reihe dem Blei sehr nahe. Tellurelektroden geben leicht k
stante, aber je nach der Herkunft des Tellurs verschied
und somit vermutlich durch Verunreinigungen bewirkte Potenti
J. I

67. *Carrara und D'Agostini. Über die Poten sprünge zwischen einigen Metallen und Lösungen ihrer S in Wasser und Methylalkohol* (Gaz. chim. (1) 35, S. 1
1905). — Die Verf. haben die E.M.K. von Ketten der Fo

$$\text{Metall} \left| \begin{matrix}\text{Metallsalzlösung}\\ \text{in Wasser od. in Methylalkohol}\end{matrix} \right. - \begin{matrix}\text{KCl 1 n.}\\ \text{(od. } ^1/_{10}\text{ n.)}\end{matrix}\ \text{HgCl} \left| \text{Hg} \right.$$

gemessen und daraus die Werte π des Potentialsprun
Metall / Metallsalzlösung berechnet, um die Frage zu e
scheiden, ob die schon früher beobachteten Abweichungen,
der Potentialsprung

$$\pi = \frac{0{,}0002}{n}\,.\,T\ln\frac{p}{P}$$

zeigt, wenn dasselbe Metall in der wässerigen oder in
methylalkoholischen Lösung desselben Salzes taucht, von ei
Änderung des Lösungsdruckes P des Metalls oder des osm
schen Druckes p seiner Ionen verursacht wird. Aus den E
gebnissen dieser Versuche, die auf die Metalle: Zink, Kadmiu
Kupfer und Silber sich beziehen, ging zuerst hervor, daß
Reihenfolge dieser Metalle in der Spannungsreihe dieselbe
für die wässerigen oder methylalkoholischen Lösungen, d
aber im allgemeinen der absolute Wert des Potentialsprung

Metall / Metallsalzlösung bei derselben Salzkonzentration in der methylalkoholischen Lösung größer oder kleiner ist als in der wässerigen Lösung, je nachdem das Vorzeichen negativ oder positiv ist, was bedeutet, daß der osmotische Druck der Metallionen p in den alkoholischen kleiner ist als in den wässerigen Lösungen, oder daß im ersten Falle der elektrolytische Lösungsdruck der Metalle P größer ist als im zweiten Falle. Da nun durch Siedepunktsbestimmungen nachgewiesen wurde, daß die Lösungen von Cd $(NO_3)_2$ im Methylalkohol wie im Wasser gleich stark in Ionen dissoziert sind, obwohl das Einzelpotential in Wasser größer ist als in Methylalkohol, so sind die Verf. zu dem Schlusse gekommen, daß der elektrolytische Lösungsdruck eines Metalls von der Natur des Lösungsmittels beeinflußt werden kann, was, nach den Verf., der Nernstschen Theorie der Ketten widerspricht. Diese Schlußfolgerungen sind aber fraglich, nach Bemerkungen, die Sackur und Brunner (anläßlich der hier besprochenen Arbeit in der ZS. f. Elektroch. 1905, S. 386 u. 415) gemacht haben. Chilesotti.

---

68. ***H. E. Schmitz.*** *Der thermoelektrische Stromkreis dreier Metalle* (Physik. ZS. 6, S. 443—445. 1905). — Die E.M.K. in einem thermoelektrischen Stromkreis dreier Metalle ist, wenn dieselbe nur von den Temperaturen der Lötstellen abhängt:

$$E = (BC)_0^{t_1} + (CA)_0^{t_2} + (AB)_0^{t_3}.$$

Diese Gleichung läßt sich, wenn die E.M.K. jedes Paares durch die Form $a_i t + \frac{1}{2} b_i t^2$ ausgedrückt werden kann, schreiben:

$$E = a_1 (t_1 - t_2) + a_3 (t_3 - t_2) + \tfrac{1}{2} b_1 (t_1^2 - t_2^2) + \tfrac{1}{2} b_3 (t_3^2 - t_2^2)$$

Dies wird an Neusilber, Kupfer, Eisen zwischen 0° und 80° untersucht und bestätigt gefunden. S. V.

---

69. ***Ponsot.*** *Thermoelektromotorische Kraft und Thomsoneffekt* (C. R. 140, S. 1585—1587. 1905). — Sind die Lötstellen eines Thermoelementes auf den Temperaturen Θ und Θ_0, wird durch die warme Lötstelle Θ die Wärmemenge q absorbiert und wird an der kalten Lötstelle Θ_0 die Wärmemenge q_0 frei, so ergeben sich für die E.M.K. die Gleichungen

$$de / d\Theta = q / \Theta \quad \text{und} \quad de / d\Theta_0 = - q_0 / \Theta_0.$$

Die umkehrbaren Erscheinungen des Thomsoneffektes in einem Leitungsdrahte, dessen Querschnitte die Temperaturen Θ, $\Theta + d\,\Theta$, $\Theta + 2\,d\,\Theta$ etc. haben, während die Elektrizitätsmenge 1 Coulomb durch den Draht fließt, gleichen denen, die in zwei gleichen Carnotschen Maschinen auftreten, die zwischen denselben Temperaturen arbeiten und in denen beiden die Abnahme der Entropie denselben Betrag hat. Bringt man bei einer Temperatur unterhalb der neutralen die Metalle in eine Reihe, so daß von einem zum nächstfolgenden die Thomsonsche Konstante zunimmt, so ergibt sich zugleich die thermoelektrische Spannungsreihe. J. M.

---

70. ***H. Hall, Churchill, Campbell und Serviss.*** *Messung verschiedener thermischer und elektrischer Effekte, speziell des Thomsoneffektes in weichem Eisen* (Contrib. Jeff. Phys. Lab. 2. No. 14. 32 S.; Proc. Amer. Ac. of A. and Sc. **41**, S. 23—55. 1905). — Endziel dieser Arbeit ist die Bestimmung der Wärmemenge des Thomsoneffektes in weichem Eisen. Es werden zwei Stäbe aus gleichem Material und gleicher Bearbeitung isoliert nebeneinander mit dem einen Ende in Eis mit dem andern in siedendes Wasser gesteckt und ein und derselbe elektrische Strom von ca. 25 Amp. durch den einen Stab vom kalten zum heißen Ende, durch den anderen in entgegengesetzter Richtung hindurchgeleitet; in ersterem wird dadurch, abgesehen von Joulescher Wärme, die Wärmemenge q_a pro Sekunde erzeugt, im zweiten die Wärmemenge q_b pro Sekunde absorbiert. Mit Hilfe einer Reihe an gegenüberliegenden Stellen der Stäbe und in umgebenden Teilen des Apparates angebrachter Thermoelemente werden die nötigen Temperaturdifferenzen und Differenzen der Temperaturgradienten bestimmt und daraus mit Benutzung bekannter und zum Teil neu bestimmter thermischer und elektrischer Größen die Thomsonsche Wärme $q = (q_a + q_b) / 2$, bez. der Koeffizient ν des Thomsoneffektes berechnet. Es ist $\nu = \sigma / \Theta$, wo in den Temperaturgrenzen der Beobachtung Θ die mittlere absolute Temperatur bedeutet, σ den mittleren Betrag der pro Sekunde durch den Thomsoneffekt erzeugten Wärme, wenn die Einheit des elektrischen Stromes (10 Ampère) ein Metallstück von einer Stelle bis zu einer anderen um 1° C. niedriger

temperierten durchfließt. Die Wärmemenge in Cal. gemessen, ergibt für ν:

zwischen 18° und 90°: $-757 . 10^{-10}$
" 18° " 51°: $-715 . 10^{-10}$
" 51° " 90°: $-798 . 10^{-10}$

Der erste Teil der Arbeit ist der Besprechung der Methode, des Apparates, der Resultate gewidmet, der zweite Teil der Besprechung der nötigen Nebenuntersuchungen. S. V.

---

71. **Ernst Lecher.** *Vorläufige Mitteilung über Messungen des Thomsoneffektes* (Wien. Anz. 1905, S. 278—279). — Trägt man die absolute Temperatur als Abszisse, den Thomsoneffekt als Ordinate auf, so ergibt sich bei Silber eine fast horizontale gerade Linie (kaum ansteigend), bei Kupfer eine leise ansteigende gerade Linie, bei Eisen eine parabelartige Linie unterhalb der Abszisse, die die Abszisse bei etwa 500—550° schneidet, bei Konstantan (ebenfalls negativ, wie bei Eisen) eine etwas steilere Gerade als bei Silber und Kupfer. S. V.

---

72. **M. Iklé.** *Über die Bezeichnungsweise der Empfindlichkeit eines Galvanometers* (Physik. ZS. 6, S. 43. 1905). — Der Verf. schlägt vor, an Stelle der bisherigen Definitionen der Galvanometerempfindlichkeit die von du Bois und Rubens (Drudes Ann. 2, S. 91. 1900) angegebene anzunehmen. Da diese bereits in Kohlrauschs Lehrbuch, 9. Aufl., S. 361 abgedruckt und erklärt ist, genügt dieser Hinweis. Bdkr.

---

73. **W. Einthoven.** *Analyse der saitengalvanometrischen Kurven. Masse und Spannung des Quarzfadens und Widerstand der Saitenbewegung* (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 824—836. 1905). — Wenn sehr schnelle Stromschwankungen mittels des aperiodischen Saitengalvanometers (Beibl. 27, S. 194; 29, S. 552) registriert werden sollen, kann man die Saitenspannung entsprechend erhöhen, wobei jedoch die Empfindlichkeit stark abnimmt. Man wird also bisweilen eine Spannung wählen, bei der die Zeit für den ersten Ausschlag größer ist als die Periode der Stromschwankungen; es fragt sich, wie man in diesem Falle aus der registrierten Kurve diese Schwankungen ableiten kann.

Zunächst nimmt der Verf. an, daß bei der Saitenbewegung der Luftwiderstand proportional der Geschwindigkeit ist; dieser Widerstand addiert sich dann der elektromagnetischen Dämpfung, und die Bewegungsgleichungen für einen schwingenden Körper mit elektromagnetischer Dämpfung sind anwendbar.

Zur Vereinfachung dieser Anwendung wird ein System von Kraft-, Zeit- und Längeeinheiten eingeführt, das dem die Saite bewegenden Strom, der Bewegung der photographischen Platte und dem direkt beobachteten mikroskopischen Bilde der Saite angepaßt ist; alle übrigen Größen, wie Masse m, Widerstand r und Empfindlichkeit c, werden nach diesem System gemessen. Die Grenze zwischen aperiodischer und oszillierender Bewegung liegt bei

$$r = \sqrt{\frac{4m}{c}}.$$

m kann ermittelt werden nach der Formel

$$m = \frac{\tau^2}{4c\{\pi^2 + (\text{logn.}\, k)^2\}},$$

wo k das Dämpfungsverhältnis darstellt. Nur die Messung von τ lieferte bei der Kleinheit dieser Größe Schwierigkeit und geschah durch mikrometrische Ausmessung unter Bezugnahme auf die bekannte Geschwindigkeit der Schreibfläche. So wurden für eine Saite zweimal die Zahl 9,4 für eine andere 3,7 und 3,5 gefunden.

Zur Ermittelung des Widerstandes dient die Kurve, welche gezeichnet wird, wenn auf einmal ein konstanter Strom durch die Saite geführt wird. Die Formel

$$q = cr\frac{dq}{dt} + mc\frac{d^2q}{dt^2},$$

wo q den Abstand von der Ruhelage bei konstantem Strom darstellt, ergiebt in den Punkten, wo $d^2q/dt^2 = 0$

$$r = \frac{q}{c\frac{dq}{dt}}.$$

Drei Quarzfäden mit Durchmesser 3,0, 2,5 und 1,9 μ ergaben Widerstände 0,019, 0,017 und 0,016.

Für große Spannungen liefert diese Methode sehr ungenaue Resultate; hier benutzt man mit Vorteil die Formel

$$r = \frac{4m}{\tau} \lg n\, k,$$

obschon die Unsicherheit in k auch jetzt das Resultat ungenau macht. Doch zeigte sich, daß bei großen Spannungen r etwas wächst, was darauf hinweist, daß der Widerstand nicht genau proportional der Geschwindigkeit ist. Immerhin wächst r nur im Verhältnis 1:1,27 bei Spannungen von 1 bis 3000.

Die elektromagnetische Dämpfung könnte berechnet werden, wenn die Feldstärke bekannt wäre, was aber bei der Inhomogenität des Feldes Schwierigkeit macht. Sie wird deshalb ermittelt durch Bestimmung des Gesamtwiderstandes nach obiger Methode, einmal mit einem sehr großen Widerstand im Stromkreis, einmal bei minimalem Widerstand. Der Unterschied ergibt die elektromagnetische Dämpfung; umgekehrt kann jetzt die Feldstärke berechnet werden; die Rechnung für drei verschiedene Saiten ergab befriedigende Übereinstimmung.

Für die Analyse der Kurven kann die Formel für q in der Form

$$q = c\,r\,v + c\,m\,\frac{(1+v^2)^{3/2}}{\varrho}$$

geschrieben werden, wo $v = dq/dt$ und ϱ den Krümmungsradius darstellt. v wird direkt gemessen, ϱ ermittelt durch Messung der Neigungswinkel α und β in zwei Punkten, deren Abstand auf die Achse projiziert ϑ ist; alsdann ist $\varrho = \vartheta / (\sin\beta - \sin\alpha)$. Zur Kontrolle dieser Methode wurden bei einigen Kurven, nach Ansetzen eines bekannten Stromes geschrieben, die beobachteten und berechneten q-Werte verglichen und genügende Übereinstimmung gefunden.

In absoluten Einheiten ausgedrückt war für einige Saiten

Masse	m	7 bis 8 . 10^{-6} g
Widerstand	r	6 „ 5 . 10^{-5} Dyne
Spannung	S	bis 0,07 g

letzteres bei einer 1,7 μ starken Saite, welche nach Threlfall 0,22 g tragen könnte.

Die Verwendbarkeit dieses Instrumentes für verschiedene Zwecke ergibt sich am besten aus folgenden Zahlen: Angezeigt wird eine Elektrizitätsmenge von 4 . 10^{-12} Coulomb, eine

Spannungsdifferenz von $1,6 \cdot 10^{-8}$ Volt. Wie für die Registrierung des menschlichen Elektrocardiagramms eine geeignete Saite gewählt werden soll, wird vom Verf. diskutiert. Schließlich wird nachgewiesen, daß Töne bis zu 77000 Schwingungen pro Sekunde registriert werden können. van E.

---

74. ***E. Steinmann.*** *Schnellmessung der elektromotorischen Kraft und des inneren Widerstandes eines Elementes* (Arch. de Genève (4) 18, S. 265. 1904). — Mißt man die Spannung eines Elementes an einem guten neueren Voltmeter mit zwei Meßbereichen mit jedem Meßbereich einmal, so läßt sich aus den beiden Zahlen und den bekannten Widerständen des Instrumentes die E.M.K. und der innere Widerstand nach dem Ohmschen Gesetz einfach ausrechnen. Die Methode entspricht der in Kohlrausch 9. Aufl. S. 419 angegebenen, eine Vereinfachung der Rechnung ergibt das in der Regel einfache Widerstandsverhältnis der Meßbereiche. Auf Polarisation ist keine Rücksicht genommen. Bdkr.

---

75. ***P. Weiss.*** *Ein neuer Frequenzmesser* (Arch. de Genève 18, S. 241. 1904). — Der Apparat besteht aus einer Eisendrahtsaite, die einerseits durch ein Gewicht und andererseits durch eine Feder gespannt wird. Die Spannung der Feder ist auf einer Skala ablesbar. Unter der Saite befindet sich ein von dem zu untersuchenden Wechselstrome erregter Elektromagnet. Auf dem Draht ist ein rhombisches kleines Eisenblech befestigt, welches dazu dient, die nötige Dämpfung und die nötige Masse des schwingenden Systems abzugeben. Ist die halbe Vibrationszahl der Saite gleich der Frequenzzahl des Wechselstromes, so tritt Resonanz ein. Die Meßgenauigkeit des Apparats ist hoch und kann durch geeignete Wahl des Drahtes und des rhombischen Eisenbleches beliebig geändert werden. Am Anfang der Arbeit ist kurz der Einfluß der Dämpfung auf die Meßgenauigkeit theoretisch behandelt. Wchl.

---

76. ***K. R. Johnson.*** *Ein Dampfunterbrecher* (C. R. 139, S. 477—478. 1904). — Der zu unterbrechende elektrische Strom wird durch eine Flüssigkeitssäule von kleinem Querschnitt ge-

leitet, welche sich plötzlich in einen großen Querschnitt erweitert. In dem engen Querschnitt entsteht durch die Wärmewirkung des Stromes eine Dampfblase, welche den Strom unterbricht. Die Blase steigt in den großen Querschnitt auf, woselbst sie sofort kondensiert wird. Die Unterbrechungszahl ist kleiner als die eines Foucaultunterbrechers. Ein Vorteil des Dampfunterbrechers gegenüber dem Simon- und Wehneltunterbrecher ist, daß er selbst bei völliger Abwesenheit von Selbstinduktion arbeitet. Wchl.

A. Einstein. Zur Elektrodynamik bewegter Körper (Drudes Ann. 17, S. 891—921. 1905).

H. Greinacher und K. Herrmann. Über eine an dünnen Isolatorschichten beobachtete Erscheinung (Drudes Ann. 17, S. 922—934. 1905).

P. Ewers. Die Spitzenentladung in ein- und zweiatomigen Gasen (Drudes Ann. 17, S. 781—860. 1905).

R. Reiger. Lichtelektrische Zerstreuung an Isolatoren bei Atmosphärendruck (Drudes Ann. 17, S. 935—946. 1905).

R. Reiger. Über das Verhältnis ε/μ *bei Kathodenstrahlen verschiedenen Ursprungs* (Drudes Ann. 17, S. 947—959. 1905).

E. Warburg. Über die Reflexion der Kathodenstrahlen an dünnen Metallblättchen. Nach Versuchen von S. Williams mitgeteilt (Drudes Ann. 17, S. 977—985. 1905).

Lewin. Evans. Bemerkung über einige Versuche mit Hertzschen Erregern (Electrician 55, S. 777—778. 1905).

E. Madelung. Über Magnetisierung durch schnellverlaufende Ströme und die Wirkungsweise des Rutherford-Marconischen Magnetdetektors (Drudes Ann. 17, S. 861—890. 1905).

F. Monckton. Die Erdung in der drahtlosen Telegraphie (Electrician 55, S. 865—866. 1905).

J. W. Giltay. Vielfach-Telephonie mittels des Telegraphons (Physik. ZS. 6, S. 572—575. 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 22.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

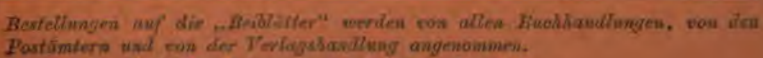
Band 29. Heft 22.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.


Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.

Preis des Jahrgangs (= 24 Hefte) ℳ 24.—.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

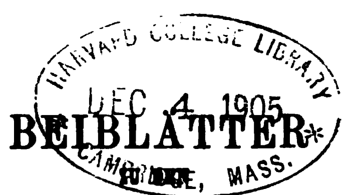
richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. K. Baedeker in Leipzig (Bdkr.)
Dr. A. Becker in Kiel (A. Bck.)
Dr. J. Brode in Charlottenburg (J. B.)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
A. Einstein in Bern (Schweiz) (A. E.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Prof. Dr. E. Gerland in Clausthal i./H. (Gd.)
Prof. Dr. G. Greim in Darmstadt (Greim)
Dr. G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Prof. Dr. A. Korn in München (A. K.)
Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.)
Prof. Dr. G. Lübeck in Steglitz b./Berlin (Lck.)
Dr. H. Mache in Wien (Mc.)
Dr. St. Meyer in Wien (St. M.)
Dr. J. Müller in Bremen (J. M.)
Dr. W. Schmidt in Giessen (W. Sch.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K. S.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)
Dr S. Valentiner in Charlottenburg (S. V.)
Dr. R. H. Weber in Heidelberg (R. H. W.)

1905. BEIBLÄTTER № 22.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 29.



Mechanik.

1. *W. Holtz. Einfache Vorlesungsapparate für die Änderung der Rotationsgeschwindigkeit, wenn Massen sich der Achse nähern, von ihr entfernen, oder eine Vergrößerung erfahren* (CZtg. f. Opt. u. Mech. 26, S. 16. 1905). — Zwei Bleikugeln sind nach Art eines Wattschen Regulators an Stäben angebracht und im Gelenk an einem Faden aufgehängt, an dem sie in Rotation versetzt werden können. Eine Vorrichtung, die dazu dient, ihren Abstand konstant zu halten, läßt sich zu beliebiger Zeit durch Abbrennen einer Zündschnur beseitigen. Die Kugeln fallen dann zusammen, oder werden durch eine Feder auseinandergeschnellt, und nehmen eine neue, durch den Flächensatz vorgeschriebene Rotationsgeschwindigkeit an.

Die Verlangsamung der Rotation durch Vergrößerung der rotierenden Masse wird durch Eingießen von Sand in ein rotierendes Gefäß gezeigt und als Demonstration für die analoge Wirkung der Meteoriten auf die Erdrotation benutzt.

Bdkr.

2. *C. Chree. Bemerkung über die Bestimmung der Volumelastizität elastischer Körper* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 518—523. 1905). — Von einem geraden isotropen Hohlzylinder seien r_1 und r_2 der innere und der äußere Radius, l seine Länge. Auf die Flächeneinheit der beiden Zylinderflächen wirken die Drucke p_i und p_e, auf die Flächeneinheit der Kreisringe, welche den Hohlzylinder an den Enden begrenzen, die Spannung P. Dann ist die Längsdehnung des Zylinders

$$(1) \qquad \delta l / l = \frac{P}{E} - \frac{2\eta}{E} \frac{r_1^2 p_i - r_2^2 p_e}{r_2^2 - r_1^2}.$$

E ist der Elastizitätsmodul, η das Poissonsche Verhältnis. Wird der Hohlzylinder an beiden Enden geschlossen und durch einen inneren Flüssigkeitsdruck p_i ausgedehnt, so kann $p_e = 0$ und $P = r_1^2 p_i / (r_2^2 - r_1^2)$ gesetzt werden, so daß

$$\delta l / l = \frac{r_1^2 p_i}{r_2^2 - r_1^2} \frac{1 - 2\eta}{E},$$

d. h. die Längsdehnung ist nur von der Volumelastizität abhängig, denn $3E/(1 - 2\eta) = k$ ist der kubische Kompressibilitätsmodul. Diese Beziehung benützte Mallock (Beibl. 29, S. 343) zur direkten Bestimmung der Volumelastizität. Hierzu bemerkt der Verf., daß die zu messende Länge l nicht bis an die Zylinderenden reichen darf, weil im Experiment die Verteilung der Spannung P auf den Kreisring um so weniger gleichförmig ist, je dicker die Zylinderwand. — Mallock setzte die Wandstärke $t = r_2 - r_1$ als so klein voraus, daß t gegen r_1 vernachlässigt werden kann. Dann wird $k = p_i r_1 / 6 t \varepsilon$, worin $\varepsilon = \delta l / l$. Die Werte von k, welche Mallock nach dieser Formel berechnete, erklärt der Verf. für nicht völlig zuverlässig, weil sie aus Beobachtungen berechnet sind, bei denen t/r_1 zwischen $1/_{19}$ und $1/_5$ variierte, also nicht hinreichend klein war.

Auch die Fälle $p_i = 0$, $P = -r_2^2 p_e / (r_2^2 - r_1^2)$ und $p_i = p_e = -P$ sind durch Versuche darstellbar und zur direkten Bestimmung von k geeignet, denn auch bei ihnen ist $\delta l / l$ umgekehrt proportional k.

Eine Verallgemeinerung der Gleichung (1) gibt der Verf., indem er für eine gerade prismatische Röhre aus nicht isotropem Material die Längenänderung berechnet, welche die gleichmäßig verteilten Oberflächenkräfte p_i, p_e, P hervorbringen. Die Längsrichtung der Röhre wird als Symmetrieachse der Elastizität angenommen und die mittlere Längsdehnung aller longitudinalen Fasern der Röhrenwand in der Beibl. 17, S. 512 beschriebenen Weise berechnet. Lck.

---

3. ***O. Tedone.*** *Über das elastische Gleichgewicht eines von einem Rotationskegel begrenzten Körpers* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 14, S. 316—322. 1905). — Die Rechnung benützt dieselben Hilfsmittel, welche der Verf. bei verwandten Aufgaben (Beibl. 28, S. 597; 29, S. 978) gebraucht hat. Auch

hier werden die beiden Fälle, in denen auf der Oberfläche die Verschiebungen oder die Spannungen gegeben sind, getrennt behandelt. Lck.

---

4. **V. Volterra.** *Über die Distorsionen der mehrfach zusammenhängenden elastischen Körper* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **14**, S. 351—356. 1905). — Der Verf. stellt sich die Aufgabe, die Spannungszustände in einem mehrfach zusammenhängenden elastischen Körper aus gegebenen Distorsionen (Beibl. **29**, S. 977) zu berechnen. Zur Vorbereitung der Rechnung teilt der Verf. einige analytische Theoreme mit, welche sich auf regelmäßige Deformationen beziehen und voraussetzen, daß weder auf die Masse noch auf die Oberfläche Kräfte wirken. Lck.

---

5. **C. H. Lees.** *Über die Senkung der belasteten Mitte einer zwischen zwei Punkten derselben Horizontalebene straff ausgespannten elastischen Kette* (Phil. Mag. (6) **9**, S. 811—816. 1905). — Bei Ableitung der Formel, welche zur Berechnung des Elastizitätsmoduls ε eines horizontal gespannten Drahtes aus den Senkungen seiner durch die Massen M_1 bez. M_2 belasteten Mitte dient (Beibl. **29**, S. 607), ist die Masse $2m$ des Drahtes vernachlässigt. Der Verf. zeigt, daß bei Berücksichtigung derselben M_1 und M_2 durch $M_1 + m$ und $M_2 + m$ zu ersetzen sind. Dadurch werden die für ε berechneten Werte in den meisten Fällen noch nicht um 1 Proz. geändert. Bei den dicksten der untersuchten Kupferdrähte ergibt die Änderung für ε einen um 2 Proz. kleineren Wert. Lck.

---

6. **R. Lorenz.** *Die Eigenschwingungen rotierender Stäbe* (54 S. Diss. Jena, 1904). — Die Arbeit ist insofern eine Erweiterung der De Saint-Venantschen Untersuchungen über die Transversalschwingungen von Stäben, als bei letzteren die Schwingungen in einer Ebene erfolgen, während im Fall der rotierenden Stäbe nach einem gleichartigen Verfahren Bewegungen im Raume zu betrachten sind. Die Stäbe sind grade Kreiszylinder von überall gleichem Querschnitt, welche mit konstanter Winkelgeschwindigkeit um ihre Achse rotieren.

Es ergibt sich, daß die kritische Geschwindigkeit, welche jede Welle hat, so groß ist, daß kaum je eine Welle durch ihre eigenen dynamischen Verhältnisse zerstört wird, vorausgesetzt, daß der Schwerpunkt etwaiger aufgekeilter Räder etc. in die neutrale Achse der Welle fällt.

Wenn die Welle anfangs gerade ist, so verursachen Stöße nur in derjenigen Ebene Schwingungen, in der die eingeprägten Geschwindigkeiten liegen. War aber die Wellenachse ursprünglich in eine ebene Kurve deformiert, so schwingt die Welle sowohl in dieser Ebene, als auch in einer dazu senkrechten Ebene. Auch hierfür gilt die einschränkende Bedingung, daß keine exzentrischen Belastungen vorkommen. Lck.

---

7. *G. Ercolini. Untersuchungen über die elastischen Eigenschaften von Palladiumdrähten* (N. Cim. (5) **9**, S. 5—22. 1905). — Untersucht wurde der Einfluß, welchen die Okklusion von Wasserstoff auf die Elastizität von Palladium hat. Der sehr dünne Draht war vertikal gespannt und von einer Glasröhre umgeben, welche angesäuertes Wasser enthielt. Parallel dem Versuchsdraht lagen an der Innenwand der Röhre drei Platindrähte als Anoden, während der Palladiumdraht als Kathode Wasserstoff aufnahm.

Zug- und Torsionsversuche wurden vor und nach dem Durchgang eines Stromes ausgeführt. Es ergab sich, daß der Energieverlust des Palladiums in einem Zug- oder Torsionszyklus durch eine vorangegangene Aufnahme von Wasserstoff verkleinert wird. — In genau gleichen Zwischenzeiten wurde bei den Zugversuchen die Belastung P um bekannte Größen automatisch vermehrt oder vermindert und die zugehörige Verlängerung λ gemessen; bei den Torsionsversuchen wurde in gleicher Weise das tordierende Kräftepaar C geändert und der Torsionswinkel α gemessen. Die Kurven, welche die Zyklen (P, λ) und (C, α) darstellen, umschließen eine kleinere Fläche, wenn das Palladium Wasserstoff in sich aufgenommen hat, als vorher. Wurden die Zyklen bis auf sehr große Deformationen ausgedehnt, so war die Verkleinerung der Fläche geringer als bei kleineren Deformationen. Lck.

---

8. ***J. Dewar* und *R. A. Hadfield*. *Der Einfluß flüssiger Luft auf die mechanischen und anderen Eigenschaften des Eisens und seiner Legierungen*** (Chem. News 91, S. 13—16. 1905; Ann. chim. phys. (8) 4, S. 556—574. 1905). — Beim Abkühlen auf die Temperatur der flüssigen Luft nimmt die Zerreißfestigkeit sehr stark zu, die durch den Zug bedingte Verlängerung sehr stark ab, ja sie kommt fast zum Verschwinden. Dies gilt in gleicher Weise für weiches Schmiedeeisen, wie für Stahl bis zu 1,5 Proz. C. Bei geringem Nickelzusatz steigt in kohlenstoffarmem Eisen bei niederen Temperaturen zwar die Zerreißfestigkeit auf etwa den doppelten Betrag an, aber die Verlängerung wird nicht vermindert. Bei stärkeren Nickelgehalten geht die Dehnbarkeit etwas herab. Manganzusätze ergeben sowohl bei gewöhnlichen wie bei tiefen Temperaturen Legierungen mit sehr hoher konstanter Zerreißfestigkeit, aber die enorm hohe Verlängerung bei Zimmertemperatur (von 30 ja 40 Proz.) verschwindet beim Abkühlen gleichfalls ganz oder fast ganz. Beim Erwärmen auf Zimmertemperatur erscheint sie wieder. Eisen mit 0,6 Proz. C, 5 Proz. Mn und 14,6 Proz. Ni hat bei der Zerreißgrenze in flüssiger Luft noch etwa 25 Proz. Verlängerung, bei Zimmertemperatur aber bis zu 70 Proz. Ein noch höherer Gehalt an Ni und Mn bringt für Abkühlung sogar ein Ansteigen der Verlängerung hervor. — Weitere Versuche betrafen Eisen, das mit Si, Cr, Cu, W, Al legiert war, sowie Ni, Cu und Al sowohl für sich allein als untereinander legiert. Im ganzen kamen 500 verschiedene Metallegierungen zur Untersuchung, über die in einer besonderen Monographie noch ausführlich berichtet werden soll. Fch.

---

9. ***R. Dorr*. *Mikroskopische Faltungsformen*** (76 S., 4 Taf., broch. ℳ 5,00. A. W. Kafemann. Danzig, 1904). — Der Verf. löste Siegellack, Kolophonium oder Terpentin in Alkohol und brachte ein bis zwei Tropfen der Lösungen zwischen Glasplatten, welche etwa 20 Min. lang über einer Spirituslampe vorsichtig erhitzt wurden, so daß schließlich die untere Glasplatte von der Flamme direkt berührt wurde. Die Erhitzung trieb die Flüssigkeit nach den Rändern der Platten, in der Mitte blieben auf beiden Platten kleine Harzbläschen zurück. Letztere entstanden vermutlich durch Luftbläschen, welche von einer

dünnen Harzhaut eingeschlossen wurden. Da sich der Innendruck der Bläschen beim Abkühlen der Platten verminderte, faltete sich die Oberfläche der Harzbläschen und zwar am deutlichsten an der von der Flamme berührten Mitte der Glasplatten.

Auf jeder Platte zeigten sich Hunderte, ja Tausende von mikroskopischen Faltungen der verschiedensten Formen. Die Plattenmitte enthielt hauptsächlich kreisförmige und vieleckige Wälle, Ellipsen, Rosetten, Stabformen. An den Plattenrändern, wo die Harzschichten am dicksten und zähesten waren, traten vorzugsweise Kraterformen, hohle Längsrücken, Rinnen und grubige Vertiefungen auf. Zwischen diesen Formen, welche durch 183 Abbildungen veranschaulicht werden, befanden sich auch sehr kleine ungefaltete Harzbläschen.

Der Verf. weist auf die Ähnlichkeit der Faltungsformen mit den Oberflächengebilden des Mondes hin, gibt 90 Abbildungen von Gebirgsformen des Mondes und zeigt, daß die Mondgebilde und die Faltungen der Harzbläschen 30 typische Formen gemeinsam haben. Der Vergleich führt zu der Vermutung, daß möglicherweise auch die Mondgebilde aus der erstarrenden Oberfläche durch Blasenbildung entstanden sind, indem eingeschlossene Gase die zähe Masse hoben. Unterstützt wird diese Anschauung durch die Tatsache, daß Dichte und Schwere auf dem Monde geringer sind als auf der Erde.

Lck.

---

10. *P. Duhem. Über permanente Modifikationen und über die Eigenschaften solcher Systeme, auf die Hysteresis und Viskosität zugleich wirken* (C. R. 138, S. 942—945. 1904). — Die von Marcel Brillouin aufgestellte Theorie der permanenten Deformationen (Beibl. 12, S. 761; 13, S. 352) ist durch die vom Verf. gegebene Theorie der Hysteresis weiter entwickelt worden, welche durch die Beobachtungen von Marchis über die Verschiebung des Nullpunktes der Quecksilberthermometer (Mém. de la Soc. des Sc. phys. et nat. de Bordeaux (5) 4, S. 67. 1898; Beibl. 23, S. 327) und durch die Untersuchungen von Chevallier über die Änderungen des elektrischen Widerstandes des Platinsilbers bei Temperaturschwankungen (Mém. de la Soc. des Sc. phys. et nat. de Bordeaux (5) 5, S. 385. 1901; Beibl. 25, S. 138; 26, S. 1081) bestätigt ist. Demgegen-

über können die von anderen beobachteten Modifikationen des Zustandes nicht, oder doch nur teilweise, durch den Einfluß geringer Oszillationen äußerer Einwirkungen erklärt werden. Der Verf. zeigt, daß die allgemeinen Gesetze der Dynamik von Systemen mit Hysteresis, die früher (Mem. de l'Acad. de Belgique 62, 1902) entwickelt sind, eine in allen Fällen befriedigende Erklärung ergeben. J. M.

---

11 u. 12. *P. Duhem. Über den Einfluß kleiner Oszillationen der äußeren Wirkung auf Systeme, die von Hysteresis und Viskosität beeinflußt sind* (C. R. 138, S. 1075—1076. 1904). — *Über die Wirkung kleiner Änderungen der Temperatur auf ein System, das von Hysteresis und Viskosität beeinflußt wird* (Ebenda, S. 1196—1199). — Die im Anschluß an die vorstehend besprochene Mitteilung weiter geführten theoretischen Untersuchungen führen zu dem Satze, daß kleine Änderungen der äußeren Wirkung und der Temperatur keinen merklichen Einfluß auf die Transformationen eines Systems haben können, wenn der Zähigkeitskoeffizient des Systems groß ist im Vergleich zu den Amplituden jener Änderungen. Auf die Bedeutung dieses Satzes für die Nullpunktsänderungen der Quecksilberthermometer und ferner für die Änderung des elektrischen Widerstandes der Platin–Silber-Legierungen wird besonders hingewiesen. J. M.

---

13. *P. Duhem. Über die Wirkungen kleiner Oszillationen der äußeren Wirkungen auf ein von zwei Variabeln abhängiges System* (C. R, 138, S. 1313—1316. 1904). — In dieser weiteren Mitteilung handelt es sich um die Ausdehnung der früher gefundenen Sätze auf den Fall, daß das System außer von der Temperatur jetzt von zwei Variabeln abhängt. J. M.

---

14. *P. Duhem. Über den Einfluß kleiner Variationen äußerer Einwirkungen auf ein System, das durch zwei variable Größen mit Hysteresis definiert ist* (C. R. 138, S. 1471—1473. 1904). — Die Temperatur T und die auf das System von außen wirkenden Kräfte A und B erfahren kleine und häufig wiederkehrende Variationen in der Nähe der konstanten Werte

T_0, A_0 und B_0. Unter der Voraussetzung, daß die Geschwindigkeiten α' und β', durch die die Transformationen des Systems bestimmt sind, während einer endlichen Zeit ihre Richtung nicht ändern, wird der Einfluß der vorher genannten Variationen von T, A und B auf die Größe dieser Geschwindigkeiten untersucht (vgl. die vorstehenden Referate). J. M.

P. Suchar. Über eine reziproke Transformation in der Mechanik (Bull. soc. math. 33, S. 210—224. 1905).

Th. Osmond. Behandlung der einfach-harmonischen Bewegung (Scince 22, S. 311—312. 1905).

Fr. Slate. Der Bereich des gleichförmigen Ganges für das konische Pendel (Phys. Rev. 21, S. 166—169. 1905).

B. Weinberg. Über die innere Reibung des Eises (Drudes Ann. 18, S. 80—91. 1905).

A. G. M. Michell. Die Schmierung ebener Flächen (ZS. f. Math. u. Phys. 52, S. 123—138. 1905).

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

15. *U. Friedemann. Thermodynamische Betrachtungen über die Reaktionen zwischen Kolloiden und über das Wesen der kolloidalen Lösungen* (ZS. f. klin. Med. 55. Ref. nach Chem. CBl. 1, S. 1204—1205. 1905). — Die Erfahrungen der Kolloidchemie sollen auf die Erscheinungen der Agglutination und Präzipitation (Immunitätsreaktionen) angewandt werden. Betrachtungen, die der Verf. deshalb an den sogenannten idealen Kolloiden anstellt, führen ihn zu dem Schluß, daß hier das Massenwirkungsgesetz und auch der Verteilungssatz keine Gültigkeit besitzen. Die als Kolloidreaktionen bezeichneten, den Kolloiden eigentümlichen Vorgänge sind dadurch kenntlich, daß bei ihnen die mit der Zustandsänderung verbundene maximale Arbeit nicht aus der Trennung der Reaktionskomponenten vom Lösungsmittel berechnet werden kann.

Die Eigenschaften kolloidaler Lösungen werden in zwei Gruppen geteilt; zu der ersten werden die gezählt, welche auf

den obengenannten Abweichungen der Kolloide von den allgemeinen Gesetzmäßigkeiten beruhen; es gehören hierzu das Fehlen des osmotischen Druckes und damit der Gefrierpunktserniedrigung, Siedepunktserhöhung etc., weiter die mit chemischer Veränderung nicht verbundenen irreversiblen Fällungen, die Koagulation des Eiweißkörpers in der Hitze und die Ausfällung anorganischer Kolloide durch geringe Mengen von Elektrolyten. Zu der zweiten Gruppe sind zu zählen die optische Inhomogenität, die schwere Dialysierbarkeit durch tierische Membrane, die Kataphorese etc. Aus diesen letzteren Eigenschaften kann noch nicht mit unbedingter Sicherheit auf kolloidalen Charakter geschlossen werden, da man sie bisweilen auch bei Nicht-Kolloiden trifft. Für besonders wichtig zur Erkennung der Kolloide hält der Verf. eine quantitative Untersuchung des Verlaufs der Fällungsreaktionen zwischen verschiedenen Kolloiden. G. J.

---

16. *J. Duclaux. Leitfähigkeit kolloidaler Lösungen* (C. R. 140, S. 1468—1470. 1905). — Die Leitfähigkeit kolloidaler Lösungen ist niemals vollständig null; der geringe Wert wird meistens der unvermeidlichen Anwesenheit geringer Spuren von Kristalloiden zugeschrieben. Danach dürfte dann die Leitfähigkeit einer kolloidalen Lösung, wenn man von ihr auf mechanischem Wege die Kolloidteilchen entfernt, sich überhaupt nicht ändern. Trotzdem wird hierbei eine Änderung beobachtet werden; in einem elektrischen Felde werden sich kolloidale Teilchen verschieben, dabei Elektrizität transportieren, einen elektrischen Strom bilden und in geringem Betrage zur Leitfähigkeit beitragen. Es soll nun bestimmt werden, in welchem Verhältnis in einer Kolloidallösung die Kristalloide und die Kolloide an der Stromleitung sich beteiligen. Nach dem Verfahren von Malfitano werden kolloidale Lösungen durch Kollodiummembran filtriert, wobei die kolloidalen Teile zurückgehalten werden. Durch Bestimmung der Leitfähigkeit vor und nach der Filtration ergibt sich die den letzteren speziell zukommende Leitfähigkeit zu 200×10^{-6} bei Eisenhydroxydlösung. Danach würde von einem Grammäquivalent die Elektrizitätsmenge von 200 Coulomb transportiert, also etwa $^1/_{500}$ des Wertes, den man erhält, wenn die gleiche Substanzmenge in kristalloider Form gelöst ist. Bei Kupferferrocyanid kommt

man auf $^1/_{800}$, bei Arsensulfid auf $^1/_{2500}$. Die Leitfähigkeit kolloidaler Lösungen ist also klein, aber durchaus nicht zu vernachlässigen. G. J.

---

17. *J. Duclaux. Osmotischer Druck kolloidaler Lösungen* (C. R. 140, S. 1544—1547. 1905). — Nachdem in der vorstehend besprochenen Abhandlung gezeigt wurde, daß den kolloidalen Teilchen eine gewisse Leitfähigkeit und der Transport gewisser Elektrizitätsmengen, die durch die entgegengesetzte Ladung in entsprechender Menge vorhandener kristalloider Ionen im Gleichgewicht gehalten werden, zugeschrieben werden muß, wird jetzt gezeigt, daß den kolloidalen Lösungen auch ein bestimmter, durch die kolloidalen Teilchen hervorgerufener osmotischer Druck zukommt; derselbe läßt sich experimentell durch Kollodiummembranen nachweisen; wenn aus den Versuchen auch nicht direkte Proportionalität zwischen Leitfähigkeit und osmotischem Druck hervorgeht, so erfährt doch das Verhältnis zwischen beiden nur eine Änderung von 1 auf 2, während der osmotische Druck von 1 bis 80 variiert. Nachdem also für die kolloidalen Teilchen eine gewisse Leitfähigkeit und damit ein gewisser osmotischer Druck nachgewiesen wurde, wird man, natürlich mit den nötigen Einschränkungen, die für gewöhnliche Lösungen gültigen Gesetze auch auf die kolloidalen Lösungen anwenden können.

G. J.

---

18. *A. Lottermoser. Untersuchungen aus dem organischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Dresden. LXXII. Über einige Adsorptionsverbindungen des kolloidalen Silbers und anderer anorganischer Kolloide mit organischen Kolloiden* (J. f. prakt. Chem. 71, S. 296—304. 1905). — Der Verf. berichtet über seine Versuche, anorganische Kolloide in Gegenwart organischer zu gewinnen, speziell Adsorptionsverbindungen von Silberhydrosol herzustellen; genauere Einzelheiten und Analysen sollen später mitgeteilt werden. Alkalische Silbernitratlösung wird in Gegenwart von Reduktionsmitteln durch Eiweiß in Silberhydrosol übergeführt; man gewinnt eine rotbraune alkalische Flüssigkeit, die durch Dialyse gereinigt werden kann. In sehr vielen Punkten gleicht dieselbe den von Paal mit Hilfe von protalbin- oder lysalbinsaurem

Natrium hergestellten Hydrosolen. An Stelle des Eieralbumins läßt sich auch Serumalbumin oder Kasein verwenden. Auch Stärke erweist sich als ausgezeichnetes Schutzkolloid für Silber, indem man durch Kochen von Silbernitratlösung mit alkalischer Stärkelösung ein gegen Elektrolyte, sogar gegen die meisten Säuren sehr beständiges Hydrosol erhält. Auch Dextrin läßt sich gut verwenden. Gelatine führt zu sehr widerstandsfähigen, auch in festem Zustand haltbaren Hydrosolen; nur ist dabei die Anwendung von Aldehyden als Reduktionsmittel zu vermeiden, da diese die Gelatine unlöslich machen. Agar-Agar wirkt ganz ähnlich wie Gelatine. Auch die durch alkalische Silberlösung hervorgerufene Rotbraunfärbung der Haut wird auf Bildung kolloidaler Adsorptionsverbindung zwischen der Epidermis und dem Silberhydrosol zurückgeführt. G. J.

---

19. ***H. Ley.*** *Über kolloidales Kupferoxyd* (Chem. Ber. 38, S. 2199—2203. 1905). — Da die Hydrolyse der meisten ein- und zweiwertigen Metallsalze ziemlich gering ist, so bietet es Schwierigkeiten, die betreffenden Hydroxyde in kolloidalem Zustand zu gewinnen, indem man z. B. die Chloride dialysiert. Der Verf. hat beim Kupfer Erfolg, indem er zur Dialyse das Kupfersuccinimid, also ein Salz einer sehr schwacher Säure verwendet, da hier die Hydrolyse bedeutend stärker ist. Das normale Kupfersuccinimid besteht aus kornblumenblauen Blättchen und Nadeln. Die wässerige Lösung färbt sich nach einigen Tagen anfangs grün, dann braun, unter Bildung von kolloidalem Kupferoxyd; entfernt man durch Dialyse das noch unverändert anwesende Succinimid, so leidet dadurch die Beständigkeit der kolloidalen Lösung; es scheint demnach ein Fall von Schutzwirkung vorzuliegen. Im elektrischen Strom wandert das Kolloid zur Kathode. G. J.

---

20. ***O. Scarpa.*** *Eine einfache Anordnung für ultramikroskopische Beobachtungen und einige Versuche an kolloidalen Lösungen und ihren Ausfällungen* (Arch. d. Fisiologia 2, S. 321—326. 1905). — Es wird eine Anordnung beschrieben, die gestattet, mit demselben Mikroskop und an demselben Präparat zuerst gewöhnliche mikroskopische und dann ultramikroskopische

Beobachtungen anzustellen. Die meisten anorganischen Kolloide sind sich vor dem Ultramikroskop sehr ähnlich; das Gesichtsfeld erscheint dunkel schwarzblau und auf demselben sieht man die Kolloidalteilchen als stark leuchtende Punkte in heftiger Bewegung; die Farbe des Leuchtens ist variabel; besonders hell glänzend sind Manganoxyd und Silber; Eisenoxyd, Nickel, Kobalt, Vanadium etc. erscheinen goldrot, Ferriferrocyanid blauviolett. Beim Koagulieren bilden sich nebelartige, völlig unbewegliche Massen. Alle Koagulierungen zeigen mehr oder weniger ein schwamm- oder netzartiges Aussehen. G. J.

---

21. *H. Sand. Die Rolle der Diffusion bei der Katalyse durch kolloidale und ähnliche Substanzen* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 356—369. 1905). — Als besonders geeignetes Material, um zu prüfen, ob die Nernstsche Theorie der heterogenen Reaktionsgeschwindigkeit sich auf die Wirkung kolloidaler Katalysatoren anwenden läßt, erweisen sich die Untersuchungen von Bredig. Die dort beobachtete Wirkung von Giften läßt sich in manchen Fällen durch die Bildung einer feinen Haut auf den Metallteilchen erklären; bei den schwachwirkenden Giften indessen, von denen zu vollständiger Wirkung schon eine größere Menge erforderlich ist, ist die einzige mit der Nernstschen Theorie verträgliche Annahme die, daß diese Substanzen eine Zusammenflockung und ein Ausfallen des Kolloids veranlassen. Weiter findet Bredig zwischen der Reaktionskonstante K und der Katalysatorkonzentration keine Proportionalität, sondern die erstere wächst schneller als die letztere; es müssen demnach außer den von Nernst verlangten Diffusionsvorgängen noch Konvektionsströme mit ins Spiel treten. Bei ganz geringer Katalysatorkonzentration werden dieselben sehr gering sein und dann muß hier jene Proportionalität annähernd erfüllt werden, was sich auch in der Tat an Bredigs Zahlen zeigen läßt. Auch die Bredigschen Beobachtungen des Temperatureinflusses verlangen die Mitwirkung der Konvektionsströme. Die auf Grund der Nernstschen Theorie für die Reaktionsgeschwindigkeit in den vorliegenden Fällen abgeleiteten Gleichungen lassen sich mit den Bredigschen Resultaten nicht in Übereinstimmung bringen. Überhaupt kann vom thermodynamischen Standpunkt aus der Verf. die Ansicht, daß bei

chemischen Vorgängen die Reaktionsgeschwindigkeit an heterogener Trennungsfläche unendlich schnell sein müsse, nicht teilen. G. J.

---

22. ***A. Noyes und W. Whitcomb.*** *Die Löslichkeit von Bleisulfat in Lösungen von Ammoniumacetat* (J. Amer. chem. soc. 27, S. 747—759. 1905). — Das in Wasser sehr schwer lösliche Bleisulfat löst sich leicht in Lösungen von Ammoniumacetat. Der Grund hierfür kann in einer Bildung des äußerst wenig in Ionen gespaltenen Bleiacetats oder in dem Auftreten bleihaltiger Komplexionen gesucht werden. Zur Aufklärung der Verhältnisse werden Leitfähigkeits- und Wanderungsgeschwindigkeitsmessungen angestellt. Aus der Leitfähigkeit von Bleiacetat ist zunächst zu schließen, daß dies Salz in Lösung nur zu einem sehr geringen Teile in Ionen gespalten ist. Stellt man Überführungsversuche an mit einer Lösung von Bleisulfat in Ammoniumacetat, so zeigt sich, daß hier das Blei weder in positiven noch in negativen Ionen in nennenswertem Betrag vorhanden ist; offenbar ist also die in Frage stehende Löslichkeit nicht auf die Bildung von Komplexionen, sondern auf das Entstehen des undissoziierten Bleiacetats zurückzuführen. Die Löslichkeit von Bleisulfat in 0,104 normaler Ammoniumacetatlösung beträgt 2,1 Millimol. im Liter, in 0,207 normaler 4,55, und in 0,414 normaler 10,1 Millimol. G. J.

---

23. ***A. C. Christomanos.*** *Über die Löslichkeit des Phosphors in Äther und Benzol* (ZS. f. anorg. Chem. 45, S. 132—141. 1905). — Die Löslichkeit von Phosphor in Äther und Benzol wird nach vier verschiedenen Methoden bestimmt. Folgende Tabelle enthält die gewonnenen Resultate:

Temperatur	100 g Äther	100 g Benzol
0°	0,4335 g Phosphor	1,513 g Phosphor
5	0,62	1,99
8	0,79	2,31
10	0,85	2,4
20	1,04	3,21
30	1,75	4,601
40	—	5,75
50	—	6,8
60	—	7,9
70	—	8,898
81	—	10,027

Eine Reihe zwischenliegender Werte sind fortgelassen. Die beiden Löslichkeitskurven sind gerade Linien, die die Temperaturachse bei — 10° für Äther und bei — 14° für Benzol schneiden würden. Beim Siedepunkt enthält 100 g der gesättigten Ätherlösung 1,96 g Phosphor, 100 g der gesättigten Benzollösung 9,09 g. Die Ätherlösung ist anfangs farblos, wird aber bald gelblich-trüb und matt fluoreszierend; die Benzollösung färbt sich erst nach längerem Stehen. Spezifisches Gewicht und Brechungsexponent beider Lösungen werden bestimmt. Beim Verdunsten kristallisiert der Phosphor aus der Ätherlösung in regulären Oktaedern oder Doppeltetraedern, aus Benzol in langen dicken Prismen oder säulenförmigen Nadeln. Beim Verdunsten der Lösungen auf Filtrierpapier zeigen sich eigenartige, mit Rauchbildung und Ozonentwickelung verbundene phosphoreszierende Lichterscheinungen. G. J.

---

24. *W. E. Adeney. Unbekannte Faktoren beim Hindurchdringen von Gasen durch Wasser* (Dublin Trans. 8, S. 161—168. 1905; Phil. Mag. 9, S. 360—370. 1905). — Es soll die Frage entschieden werden, inwieweit beim Eindringen von Gasen in Flüssigkeiten außer durch Diffusion und Wärmeströmungen eine Vermischung stattfindet durch Strömungen, hervorgerufen, wie Hüfner vermutet, durch Änderung des spezifischen Gewichtes infolge der Gasauflösung. Zu den Experimenten werden 2 m lange, 18 mm weite Glasröhren, gefüllt teils mit destilliertem, teils mit Seewasser verwendet; durch eine Quecksilberpumpe können aus der Flüssigkeit und dem Raum darüber die gelösten Gase ausgepumpt werden; die ganzen Röhren stehen in einem Wasserkühlbad, um Temperaturströmungen zu vermeiden. Bei einigen Versuchen befindet sich über der Flüssigkeit eine ruhige Luftschicht, bei anderen wird die Flüssigkeitsoberfläche durch eingeblasene Luftströme in konstanter Bewegung gehalten. Nach dem Versuch werden aus den verschiedensten Tiefen der Flüssigkeitssäule Proben entnommen und auf ihren Gasgehalt untersucht; die vorliegende Mitteilung gibt nur die Stickstoffanalysen. Bei dem Versuche mit ruhender Oberfläche zeigt sich, daß an der Oberfläche selbst auch nach vier Wochen noch keine Sättigung eingetreten ist, die Abwärtsströmung muß also schneller

verlaufen als die Sättigung; daß es sich tatsächlich um Gravitationsströmungen handelt, wird im besonderen durch einen Versuch mit U-förmig gebogener Röhre bewiesen. Aus den Versuchen mit bewegter Oberfläche, bei denen teilweise die Luft vorher gewaschen wird, geht dann hervor, daß diese Konzentrationsströmungen nach abwärts nicht hervorgerufen sind durch an Luft gesättigte Schichten, sondern irgendeinem in der Luft vorhandenen Bestandteil zugeschrieben werden müssen; wird derselbe durch Waschen weggenommen, so fallen die Strömungen völlig fort. Meerwasser hält denselben leichter zurück als destilliertes Wasser. Es wird vermutet, daß es sich um irgendwelche feineren Partikelchen oder auch um Kondensationszentren elektrischer Art handelt. G. J.

---

25. **W. Grabowsky.** *Beiträge zur Feststellung der wahren Oberflächenspannung wässeriger Chloridlösungen (zwischen 10 und 30° C.) und zu ihrer physikalisch-chemischen Verwertung* (42 S. Diss. Königsberg 1904). — Die Bestimmung der Oberflächenspannungen verschiedener Chloridlösungen erfolgte nach der Steighöhenmethode unter Benutzung der von Volkmann an reinem Wasser gewonnenen Erfahrungen. Besonderer Wert wurde auf die Konstanz der Temperatur gelegt. Reines Wasser, zur Kontrolle gemessen, gab Übereinstimmung mit Volkmanns Messung.

Aus den Beobachtungen werden die Oberflächenspannungen der Lösungen nach Quincke als lineare Funktionen der Konzentrationen dargestellt. Entgegen einer (schon früher bestrittenen) Vermutung Quinckes zeigt sich, daß nach Äquivalenten berechnet gleiche Zusätze verschiedener Chloride die Oberflächenspannung des Wassers nicht in gleichem Maße erhöhen. Die Koeffizienten der Konzentration in der genannten linearen Funktion scheinen sich zwischen 10 und 30° nicht zu ändern.

Die Berechnungen, die an die Poissonsche Formel über Oberflächenspannungen von Mischungen geknüpft werden, um daraus die für die wasserfreien Salze zu finden, geben kein übersichtliches Resultat.

Schließlich wird der von Eötvös eingeführte Temperaturkoeffizient der molekularen Oberflächenspannung berechnet. Da Wasser selbst hier einen anomalen Wert liefert (0,87,

normal ca. 2,1; vgl. van't Hoffs Vorles. III, S. 72), übrigens das benutzte Temperaturintervall nur 20° umfaßt, scheint die Bedeutung dieser Berechnung fraglich. Bdkr.

---

26. *J. Bolle und Ph. A. Guye. Oberflächenspannungen einiger organischer Flüssigkeiten* (J. Chim. Phys. 3, S. 38. 1905). — Die Arbeit enthält die Resultate der Messung der Oberflächenspannung von Butyl- und Phenylisosulfocyanat, Ortho- und Metakresol, Chinolin und Phenol bei verschiedenen Temperaturen. Für die drei letztgenannten Substanzen zeigt sich der Temperaturkoeffizient der molekularen Oberflächenspannung zum Teil merklich vom Normalwert (2—2,4) abweichend, woraus auf Polymerisation geschlossen wird. In der gleichen Arbeit werden Bestimmungen der Dichte und Wärmeausdehnung für dieselben Substanzen und einige andere veröffentlicht. Bdkr.

Ph. A. Guye. Neue Untersuchungen über das Atomgewicht des Stickstoffs (Arch. de Genève 20, S. 231—258. 1905).

S. Valentiner und R. Schmidt. Über eine neue Methode der Darstellung von Neon, Krypton und Xenon (Drudes Ann. 18, S. 187—197. 1905; Berl. Ber. 1905, 816—820).

A. Skrabal. Zur Kinetik der Oxydationsvorgänge (Die Permanganat-Oxalsäurereaktion) (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 653—657. 1905).

C. Forch. Die Oberflächenspannung von anorganischen Salzlösungen (Drudes Ann. 17, S. 744—762. 1905).

Wärmelehre.

27. *J. J. Weyrauch. Grundriß der Wärmetheorie. Mit zahlreichen Beispielen und Anwendungen. Erste Hälfte* (313 S. Stuttgart, K. Wittwer, 1905). — Das Werk ist aus Vorlesungen entstanden, die der Verf. an der Stuttgarter technischen Hochschule gehalten hat, und enthält in der Hauptsache die Theorie der thermischen Hauptsätze und im Anschluß an diese in übersichtlicher und ausführlicher Darlegung die Theorien der

verschiedenen Wärmemotoren. Das Werk ist zum Selbststudium sehr geeignet, indem auf die Vollendung desselben in didaktischer Beziehung große Sorgfalt verwendet ist. Um einerseits die Theorie in geschlossener, übersichtlicher Form darstellen zu können und andererseits dem Leser die entwickelten abstrakten Resultate möglichst lebendig zum Bewußtsein zu bringen, sind zwischen die theoretischen Darlegungen zahlreiche Beispiele und Aufgaben eingeschaltet, die sich keineswegs auf für den Techniker wichtige Anwendungen beschränken. Viele Beispiele sind der Geschichte der Wärmetheorie entnommen, wobei besonders die Gedankengänge Robert Mayers ausführlich dargelegt sind; auch die Arbeit und Wirkungsweise „menschlicher Motoren" ist einer eingehenden Betrachtung unterzogen und mit künstlichen Wärmemotoren verglichen. Die sieben Abschnitte der vorliegenden ersten Hälfte des Werkes sind folgendermaßen betitelt: I. Erhaltung der Energie. Erster Hauptsatz. II. Wärme und Arbeit. Zweiter Hauptsatz. III. Über Wärmemotoren im allgemeinen. IV. Von den Gasen. V. Über Luftmaschinen. VI. Aus der Chemie und kinetischen Gastheorie. VII. Über Verbrennungsmotoren. — Technische und physikalische Vorkenntnisse werden nicht vorausgesetzt, wohl aber die Elemente der Infinitesimalrechnung. Auf konstruktive Einzelheiten der kalorischen Maschinen wird nur insoweit eingegangen, als zur Darlegung der Theorien der einzelnen Maschinengattungen und zur Untersuchung ihrer Wirkungsgrade erforderlich ist. Dem Bande ist eine Tabelle der gebrauchten Buchstabenbezeichnungen, ferner ein Namen- und Sachregister beigegeben, so daß das Werk auch als Nachschlagewerk mit Vorteil benutzt werden und jeder der vielen vorkommenden Erfahrungswerte (z. B. Heizwerte verschiedener Brennstoffe, bisher praktisch erzielte Wirkungsgrade der einzelnen Wärmemotoren etc.) leicht aufgefunden werden kann. Die zweite Hälfte des Werkes soll — wie im Vorwort mitgeteilt wird — im Laufe des nächsten Jahres erscheinen. Sie wird die Lehre von den gesättigten und überhitzten Dämpfen, die Abschnitte über Aerostatik, Aerodynamik und feste Körper, sowie die entsprechenden Anwendungen enthalten, in ganz ähnlicher Darstellung wie die erste Hälfte. A. E.

---

28. ***J. W. Gibbs.*** *Elementare Grundlagen der Statistischen Mechanik, entwickelt besonders im Hinblick auf eine rationelle Begründung der Thermodynamik. Deutsch bearbeitet von E. Zermelo* (XVI u. 216 S. ungeb. *M* 10,00, geb. *M.* 11,00. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Das berühmte Werk von J. W. Gibbs, über das wir in Beibl. 27, S. 748 eine ausführliche Besprechung gebracht haben, liegt hier in einer sorgfältigen, sich eng an das Original anschließenden Übersetzung vor, für die viele Hrn. Zermelo und dem Verlage Dank wissen werden. W. K.

29. ***J. E. Mills.*** *Molekularattraktion II* (J. phys. Chem. 8, S. 383—415. 1904). — Die in einer früheren Arbeit (Beibl. 27, S. 338) unter der Annahme, daß die Anziehung zwischen den punktförmig gedachten Molekülen mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt und unabhängig von der Temperatur ist, aufgestellte Gleichung

$$\frac{L - E_1}{\sqrt[3]{d} - \sqrt[3]{D}} = \text{konst.} = \mu',$$

worin L = Verdampfungswärme, E_1 = äußere Arbeit bei der Verdampfung, d, bez. D = der Dichte der Flüssigkeit, bez. des Dampfes, wird geprüft an den Messungen von Ramsay und Young, sowie denen von Young. Von den untersuchten 21 Flüssigkeiten ergaben 11 und zwar Äthyläther, Diisopropyl, Isopentan, Pentan, Hexan, Heptan, Oktan, Benzol, Hexamethylen, Fluorbenzol und Kohlenstofftetrachlorid von 0° bis zum kritischen Punkt eine Übereinstimmung nahezu innerhalb der Beobachtungsfehler, die sich nicht assoziierenden unter den übrigen Substanzen zeigten etwa 5 Proz. Abweichung, Zinnchlorid ca. 10 Proz. Auf die sich assoziierenden Flüssigkeiten, wie Wasser und die Alkohole ist die Theorie gemäß der Grundhypothese nicht anwendbar, auffallend jedoch ist, daß auch bei ihnen sich eine angenäherte Konstanz des obigen Ausdruckes ergibt; ein starkes Anwachsen der Konstanten mit der Temperatur findet sich bei der Essigsäure. F. K.

30. ***J. E. Mills.*** *Molekularattraktion III* (J. phys. Chem. 8, S. 593—636. 1904). — Fortsetzung der obenstehenden Arbeit. Eine eingehende Diskussion des Beobachtungsmaterials ergibt,

daß, abgesehen von sich assoziierenden Substanzen und Zinnchlorid in den Werten der Konstanten μ' sich nur dort Unregelmäßigkeiten befinden, wo auch solche in den Kurven für die Verdampfungswärme oder in den P.V.-Kurven auftreten; verwendet man die Werte der an den betreffenden Stellen ausgeglichenen Kurven, so schwinden die Abweichungen auch in den Werten für μ'. Die nach der Gleichung des Verf. berechneten Verdampfungswärmen weichen von denen nach der Clausius-Clapeyronschen Gleichung berechneten nur in ganz wenigen Fällen um 2 Kalorien ab, wiederum natürlich erheblich mehr für die sich assoziierenden Substanzen. Es wird ferner geprüft eine von Crompton für die Verdampfungswärme unter der Voraussetzung allgemeinster Gültigkeit des Boyle-Mariotteschen Gesetzes aufgestellte Gleichung $L = 2RT \log d/D$ (R = Gaskonstante, T = absolute Temperatur); bei niederen Temperaturen sind die aus ihr erhaltenen Werte, wie das wohl auch nicht anders zu erwarten war, meist beträchtlich zu groß, bei den höchsten untersuchten Temperaturen ist die Übereinstimmung gut. An dem Zahlenmaterial von Ramsay und Young werden ferner noch einige Beziehungen, speziell für die kritische Temperatur, geprüft, die sich aus Kombination mit je zweien der Gleichungen von Clausius-Clapeyron, dem Verf. und von Crompton ergeben. Als eine für alle Substanzen gleiche Konstante wird der Ausdruck abgeleitet, $(m \cdot \mu' \cdot \sqrt[3]{d}) / T$, worin m = Molekulargewicht, d = kritische Dichte, T = kritische Temperatur; der Wert der Konstanten liegt für die sich nicht assoziierenden Substanzen zwischen 10,2 und 11,5. Die Gleichung ist sehr ähnlich der von Trouton, $m \cdot L / T$ = konst., worin jedoch T = Siedetemperatur, deren Konstante etwa doppelt so groß ist wie die der Gleichung von Mills. F. K.

---

31. **Lord Rayleigh.** *Über den Gasdruck und die Virialgleichung* (Phil. Mag. (6) 9, S. 494—505. 1905). — Es wird die Frage aufgeworfen, ob die experimentell häufig bestätigte Beziehung zwischen Druck und Temperatur bei konstantem Volumen:

$$p = T\psi(v) + \chi(v),$$

auf welche z. B. auch die van der Waalssche Zustandsgleichung unter Vernachlässigung von Gliedern mit v^{-2} zurückführbar

ist, durch theoretische Betrachtungen gestützt werden kann. Für die inneren Kräfte wird eine allgemeine Form zugrunde gelegt und nun mit Benutzung der Methode der Dimensionen die Art der Abhängigkeit des Virials von Temperatur und Volumen, so weit als möglich bestimmt. Für den speziellen Fall, daß das Virial proportional v^{-1} ist, muß sich dasselbe in der Form schreiben lassen:

$$\Sigma \varrho \,.\, \Phi(\varrho) = \frac{a^3 T}{v} F\left(\frac{\mu' a}{T}\right),$$

worin ϱ die Entfernung zweier Moleküle, a eine Größe linearer Dimension, μ' die in der Entfernung 1 wirkende Kraft und F eine willkürliche Funktion des eingeschlossenen Argumentes ist. Diese Form führt auf die van der Waalssche Gleichung, gehört also auch unter die oben vorgelegte, wenn F eine lineare Funktion ist. Die nächste Verallgemeinerung, nämlich, daß F eine Funktion zweiten Grades des Argumentes ist, enthält das Rankinesche und Clausiussche Gesetz. Einem Virial solcher Form indessen liegen andersgeartete Kräfte als die von Laplace und van der Waals betrachteten Kohäsionskräfte zugrunde, und es findet durch diese Betrachtung mit Rücksicht darauf, daß Erfahrungstatsachen auf eine solche Form des Virials geführt haben, die Sutherlandsche Anschauung eine gute Stütze, daß zwischen den Molekülen anziehende und abstossende Kräfte tätig sein werden (wie sie z. B. durch positive und negative elektrische Ladungen hervorgerufen würden).

Danach ist zu schließen, daß das obige Gesetz in praktischen Fällen oft hinreichende Annäherung bietet, aber einer durch Erfahrungstatsachen gestützten Theorie nicht vollkommen zu genügen vermag. S. V.

---

32. ***S. H. Burbury.*** *Lord Rayleigh über die Virialgleichung* (Phil. Mag. (6) **10**, S. 33—35. 1905). — Diese Notiz richtet sich gegen eine in dem Aufsatz „Über den Druck der Gase und die Virialgleichung“ von Lord Rayleigh vorgebrachte Bemerkung, — daß unter Annahme von Molekularkräften der Art der Kapillarität in einem vollkommenen Gas die resultierende innere Kraft auf eine Kugel im Innern, von Zeiten der Zusammenstöße abgesehen, null und der daraus

resultierende Effekt durch den zum Druck additiv hinzukommenden Ausdruck a/v^2 zu berücksichtigen sei, — indem auf Grund des Maxwellschen und Boltzmannschen Gesetzes die Rayleighsche „Symmetrie" im Gas als unannehmbar hingestellt wird. S. V.

---

33. *J. M. Bell und J. E. Trevor. Die Fundamentalfunktionen idealer Gasgemische mit einem Bestandteil* (J. phys. chem. 9, S. 179—209. 1905). — Der Betrachtung ist ein ideales Gasgemisch zugrunde gelegt vom Typus des Stickstoffsuperoxyds ($N_2O_4 \rightleftarrows 2\,NO_2$). Es wird das Daltonsche Gesetz vom Partialdruck als gültig angenommen, ferner, daß jeder der beiden ineinander umwandelbaren Bestandteile selbst als ideales Gas betrachtet werden darf, daß die Potentiale der einzelnen Bestandteile sich nicht beeinflussen und endlich, daß zwischen den spezifischen Wärmen bei konstantem Volumen die Beziehung gilt $c_{v_1} - 2\,c_{v_2} = 0$. Für ein solches Gasgemisch leiten die Verf. die charakteristische Gleichung ab, die mit Einführung des Molekularvolumens v die einfache Form annimmt:

$$\left(1 - \frac{p\,v}{r\,\Theta}\right)^2 = \left(2 - \frac{p\,v}{r\,\Theta}\right) v \,.\, t(\Theta)$$

(r die Gaskonstante, t eine bekannte Funktion der absoluten Temperatur Θ) sowie die molekulare freie Energie und das molekulare thermodynamische Potential als Fundamentalfunktionen zur Definition dieser Gase. Die Differentiation dieser Funktionen nach der Temperatur — die Entropie — dient dazu, Energie und Wärmefunktion in denselben Zustandsvariabeln $v \,.\, \Theta$ oder $p \,.\, \Theta$ auszudrücken. Von besonderem Interesse ist die Einführung des Dissoziationsgrades, α, als unabhängige Variable in die verschiedenen thermodynamischen Funktionen. Es folgt dann die Berechnung der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstantem Volumen, sowie die Ausführung der Arbeits- und Wärmeintegrale.

Ein Vergleich der berechneten, bei isopiestischer Änderung vom System absorbierten Wärmemenge mit den von Berthelot und Ogier ausgeführten Beobachtungen zeigt sehr gute Übereinstimmung. S. V.

---

34. ***A. Fliegner.*** *Über den Wärmewert chemischer Vorgänge* (Vierteljschr. d. naturf. Ges. Zürich **50**, S. 201—212. 1905). — Der Verf. übersieht, daß die Definitionsgleichung der Entropie $dS = dQ/T$ nur für *reversible* Vorgänge gültig ist und gelangt infolgedessen zu dem Resultat, daß man von der Entropieänderung eines Systems durch einen chemischen Vorgang nicht sprechen könne. A. E.

---

35. ***R. Wegscheider.*** *Über Lösungs- und Verdünnungswärmen* (Wien. Ber. **114**, IIb, S. 215—230. 1905). — Ist L_n die Wärmetönung, die bei der Lösung von einem Molekel vom Molekulargewicht A in n Molekeln reinen Lösungsmittels vom Molekulargewicht B auftritt, so kann diese entwickelt werden in der Form:

$$L_n = a + \frac{b}{n} + \frac{c}{n^2} + \ldots + \frac{K}{n^\sigma} \ldots .$$

Dann läßt sich die Lösungswärme in einer Lösung, die neben $m.n$ Molekeln von B schon m Molekel A enthält, ausdrücken durch:

$$L_{m,n} = a + \frac{2m+1}{m.n} . b + \frac{(m+1)^3 - m^3}{m^2 . n^2} c + \ldots$$
$$+ \frac{(m+1)^{\sigma+1} - m^{\sigma+1}}{m^\sigma . n^\sigma} . K \ldots .$$

Die infinitesimale Lösungswärme ist dann:

$$L_{\infty,n} = a + \frac{2b}{n} + \frac{3c}{n^2} + \ldots + \frac{\sigma+1}{n^\sigma} K \ldots .$$

Die beim Zufügen von o Molekeln B zu einer Lösung von einem Molekel A in n Molekeln B entstehende Verdünnungswärme $V_{n,o}$ ist gleich

$$- \frac{o}{n.(n+o)} . b - \frac{o.(2n+o)}{n^2 (n+o)^2} c - \ldots \left[\frac{1}{n^\sigma} - \frac{1}{(n+o)^\sigma}\right] K - \ldots .$$

und analog

$$V_{\infty,o} = - \frac{b}{n^2} - \frac{2c}{n^3} - \ldots - \frac{\sigma . K}{n^{\sigma+1}} - \ldots .$$

Für L_n genügt eine drei- bis vierkonstantige Formel, um hinreichende Übereinstimmung mit den Beobachtungsdaten zu verbürgen. Fch.

---

36. ***F. Haber.*** *Thermodynamik technischer Gasreaktionen. Sieben Vorlesungen* (296 S. München-Berlin, R. Oldenbourg, 1905). — Indem der Verf. die Kenntnis der chemischen und technischen Grundlagen bei dem Leserkreis, für den das Buch bestimmt ist, glaubt voraussetzen zu dürfen, dagegen sich die Aufgabe stellt, die Sätze der mechanischen Wärmetheorie aus den Grundlagen zu entwickeln, leitet er in der ersten und zweiten Vorlesung die bei den Gasreaktionen wichtigen thermodynamischen Begriffe ab. In der ersten Vorlesung bespricht er nach kurzer Erörterung der Wärmeeinheit die Reaktionsenergie, Reaktionswärme (Wärmetönung) und Abnahme der Gesamtenergie. Für diese Darstellung wählt er die Helmholtzsche Vorstellung als Ausgangspunkt, daß die chemische Reaktion gleich den einfachen Änderungen der Formart eine latente Wärme besitzt. „Latente Wärme (gebundene Energie) der chemischen Reaktion ist jener Betrag an fühlbarer Wärme, welcher auftritt oder verschwindet, wenn wir die chemische Veränderung in vollkommenster Art zur Erzeugung mechanischer oder elektrischer Energie verwenden.“

Das Ziel der zweiten Vorlesung ist die Ableitung des Zusammenhanges zwischen der Arbeitsfähigkeit (A) der Gasreaktion, ihrer Wärmetönung (Q bez. Q_0), den spezifischen Wärmen der beteiligten Gase, die als lineare Temperaturfunktionen eingeführt werden, und ihren Konzentrationen für alle Temperaturen:

$$A = Q_0 - \sigma'_v T \lg T - \sigma'' T^2 - RT \Sigma_i \nu_i \lg c_i + (\sigma'_v + 2\sigma'' - k) T,$$

worin $\sigma'_v + \sigma'' T$ die Differenz der spezifischen Wärmen verschwindender und entstehender Stoffe, c_i die Konzentrationen derselben mit den entsprechenden Molekülzahlen ν_i bedeuten (Molekülzahl der verschwindenden Stoffe negativ). Die thermodynamisch unbestimmte Konstante k ist vom Temperaturgrad abhängig, den wir so wählen können, daß $(\sigma'_v + 2\sigma'' - k)$ null wird. In dem Fall, daß $\Sigma \nu_i = 0$, fällt die so bestimmte Skala mit der Celsiusskala nahe zusammen, so daß für solche Reaktionen $(\sigma'_v + 2\sigma'' - k)$ verschwinden muß; ist $\Sigma \nu_i \neq 0$, so muß diese Größe wenigstens klein werden.

In der dritten Vorlesung werden, abgesehen von einer eingangs gegebenen anderen Ableitung der genannten Beziehung, einige Näherungsformeln an Stelle jener strengen Form auf-

geführt und diskutiert. Zum Schluß wird auf die Besprechung der Dissoziation mit einem gasförmigen Bestandteil eingegangen, welche weiter auf die Erörterung des eigentümlichen Satzes führt, der von Trouton herrührt, von Le Chatelier, Matignon, Forcrand in verschiedener Weise erweitert worden ist, über die für große Klassen von Körpern vorhandene Gleichheit des Verhältnisses der bei der Verdampfung absorbierten Wärmemenge Q zu der absoluten Temperatur T, bei welcher der Vorgang eintritt.

Vorlesung vier und fünf bringt eine Besprechung von Beispielen, bei denen die Reaktionen ohne bez. mit Änderung der Molekülzahl verlaufen. Es kommt dem Verf. vor allem darauf an, zu untersuchen, welchen Wert die Konstante der obigen Gleichung erhält; er trägt die Beobachtungen über die spezifischen Wärmen, die Wärmetönung etc. in dem Maße so gut und sorgfältig als möglich zusammen, daß als einzige unbekannte Größe jene Konstante auftritt. Die vorliegenden Untersuchungen sind nicht so genau, daß der Wert des Klammerausdruckes sich mit Sicherheit bestimmen läßt, es widersprechen dieselben aber nicht der Möglichkeit der Annahme, daß derselbe null ist. Bei der zweiten Gruppe (Änderung der Molekülzahl) sind die vorliegenden Beobachtungen noch weniger genügend für genaue Beurteilung der Reaktionsgleichung, überall erweist sich aber auch hier die Annahme eines kleinen Wertes des Klammerausdruckes als möglich.

Die sechste Vorlesung ist der Bestimmung der spezifischen Wärmen der Gase gewidmet; es ist hier eine gründliche Zusammenstellung der hauptsächlichsten Methoden und Untersuchungen über die spezifischen Wärmen (auch die Explosionsversuche und die Versuche mit dem Zerquetschungsmanometer) bei gewöhnlichen und hohen Temperaturen gegeben mit Berücksichtigung der neuesten Arbeiten.

In der siebenten Vorlesung bespricht der Verf. zunächst die Schwierigkeit der Gleichgewichtsbestimmung von Gasreaktionen nebst theoretischen und technischen Betrachtungen über die Geschwindigkeiten der Reaktionen, das falsche Gleichgewicht und die passiven Widerstände sowie die Nachweise des erreichten Gleichgewichtes. Dann wendet er sich zur eingehenden Besprechung der Temperaturmessung in extremen

Gebieten, wobei er besonders auf die optische Temperaturmessung und die Grundlagen der Strahlungstheorie eingeht, die er in anschaulicher Weise durch Beispiele illustriert. Der Schluß dieses Kapitels ist den Untersuchungen über die Temperatur und das Wassergasgleichgewicht in der Bunsenflamme gewidmet.

Es ist dies Buch, wie der Verf. sagt, um der Technik willen geschrieben und soll dem Unterrichte der experimentellen Forschung auf dem Gebiete der technischen Gasreaktionen dienen. Es ist kein Zweifel, daß es diese Aufgabe erfüllen und wegen der klaren Darstellungsart und kritischen Verwertung eines sehr umfangreichen Materiales dankbar aufgenommen werden wird. S. V.

---

37. *H. B. Dixon. Über die Natur der Explosionen in Gasen* (R. Boyle Lecture 1903; S.-A. 33 S. London, H. Frowde, 1905; Chem. Ber. 38, S. 2419—2447. 1905). — Eine zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Resultate aus den Arbeiten des Redners über die Verbrennung. Es wird zunächst Bunsens Theorie der diskontinuierlichen Verbrennung besprochen und abgelehnt. Ferner wird betont, daß auch Bunsens Satz, nach welchem die Geschwindigkeit, mit der sich die Flamme ausbreitet, mit der Erreichung der Maximaltemperatur synchron ist, nur für die sogenannte Explosionswelle zutreffend ist, für die Anfangsstadien hingegen nicht gilt. Ausführlich wird weiter die katalytische Wirkung des Wasserdampfes auf die Verbrennung besprochen, hauptsächlich an Hand der Versuche von Baker, und der Einfluß dieser dem Wasserdampf zukommenden Vermittlerrolle auf die Fortpflanzung der Explosionswelle diskutiert. Es wird weiter die Formel Berthelots zur Berechnung der Geschwindigkeit der Explosionswelle modifiziert, durch Berücksichtigung der Tatsache, daß die Welle nicht nur durch die verbrannten, sondern auch durch die unverbrannten Molekel übertragen wird. Man findet dann sehr gute Übereinstimmung zwischen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Schallwelle in so hoch erhitzten Gasgemischen mit der einer Explosion in langen Röhren. Verbreitet sich die Explosionswelle in einer geschlossenen Röhre, so wird sie am Ende reflektiert und eilt durch das explodierte Gas zurück. Aus der Geschwindigkeit

dieser reflektierten Wellen läßt sich, vorausgesetzt, daß sie sich wie Schallwellen verhalten, die Temperatur des explodierten Gasgemenges bestimmen. Das photographische Studium der Explosionsflamme zeigt, daß die Flamme am Zünddraht langsam einsetzt, dann rascher wird, bis sie als Explosionswelle das Maximum an Geschwindigkeit und Intensität erreicht hat, das sie dann völlig gleichmäßig beibehält. Mc.

---

38. **R. Liouville.** *Über den in jedem Moment im geschlossenen Raum von kolloidalen Pulvern verschiedener Form entwickelten Druck* (C. R. 140, S. 708—710. 1905). — Die Berechnung erfolgt unter zwei Annahmen. Erstens wird, wie dies gewöhnlich geschieht, angenommen, daß das Pulver in konzentrischen Schichten abbrennt, so daß die Kornform gewahrt bleibt; zweitens wird für die neueren „kolloidalen" Pulver, für welche die Berechnung durchgeführt wird, angenommen, daß das Gesetz von Vieille gilt, d. h. daß die Verbrennungsgeschwindigkeit in jedem Moment proportional ist der $^2/_3$ Potenz des Druckes. Es ist dann möglich zu berechnen, wie groß der Druck in einem geschlossenen Gefäß ist, in dem eine bestimmte Menge Pulver abbrennt und zwar zu jeder beliebigen Zeit nach der Zündung, wofern man die Konstanten des Pulvers kennt, nämlich spezifischen Druck, Verbrennungsgeschwindigkeit bei konstantem Druck, Kovolumen und spezifisches Gewicht. Umgekehrt bietet dann der Vergleich mit der Erfahrung die Möglichkeit einer Prüfung des Vieilleschen Gesetzes. Die Formeln sind recht kompliziert und es sei daher von ihrer Wiedergabe abgesehen. Mc.

---

39. **G. Glage.** *F. E. Neumanns Methode zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit gut leitender Körper in Stab- und Ringform und ihre Durchführung an Eisen, Stahl, Kupfer, Silber, Blei, Zinn, Zink, Messing, Neusilber* (89 S. Diss. Königsberg, 1905). — Es wird nach dem Vorgang von Neumann und Kirchhoff das Ausklingen einer anfänglichen Erwärmung in der Nähe der Stabenden (bez. bei Ringen an diametral gegenüberliegenden Querschnitten) und in der Mitte mit der Zeit bestimmt. Wie eine eingehende Diskussion ergibt, bringen bei den gewählten Dimensionen die Abweichungen der praktischen

Ausführung von den einfachen Annahmen der Theorie keine neuen Schwierigkeiten in das Problem und rufen keine wesentlichen Änderungen der für die Rechnung in Frage kommenden Schlußformeln hervor. Die Auswertung des Fehlers, der durch Beschränkung auf das erste Glied der Reihen für $\vartheta_0 + \vartheta_l$ und $\vartheta_0 - \vartheta_l$ verursacht wird, zeigt ferner die Berechtigung, mit diesem Gliede abzubrechen. Die Temperaturen werden durch Thermoelemente gemessen nach einer sinnreich ausgedachten Nullmethode mit Benutzung eines Kompensationsapparates und eines Differentialgalvanometers.

Als Hauptaufgabe betrachtet der Verf. die theoretische und experimentelle Untersuchung, inwieweit die Neumannsche Methode zu einer exakten Bestimmung geeignet ist. Die Genauigkeitsgrenze ist etwa $^1/_2$ Proz. S. V.

---

40. ***E. Rogovski.*** *Über die Temperaturdifferenz zwischen sich berührenden Körpern* (C. R. **140**, S. 1179—1181. 1905). — Nach den Untersuchungen des Verf. (vgl. Beibl. **27**, S. 934; **28**, S. 411 u. 968) nimmt die Temperaturdifferenz zwischen der Oberfläche von Silberdrähten, die von einem elektrischen Strome durchflossen werden, und dem Wasser, das die Drähte umgibt, zu, jedoch nicht proportional, mit dem Wärmestrom, der sich durch die Trennungsfläche bewegt. Die mitgeteilten Tabellen beziehen sich z. B. auf Silberdrähte von 0,415 und 0,281 mm Durchmesser, die in Wasser von 17,5° C. und 15,5° C. eingetaucht sind, das mit 57,1 cm oder 37,1 cm Geschwindigkeit strömt. Die Temperaturdifferenz nimmt mit der Temperatur und mit der Geschwindigkeit des umgebenden Wassers ab.
J. M.

---

41. ***J. Boussinesq.*** *Über das äußere Wärmeleitungsvermögen und die in einem gegebenen Körper durch einen Flüssigkeitsstrom bewirkte Abkühlung* (C. R. **140**, S. 65—70. 1905). — Die infolge des äußeren Wärmeleitungsvermögens dem Körper entzogene Wärme wird durch die mittels eines Luft- oder Flüssigkeitsstromes bewirkte Abkühlung dargestellt. Dabei ist das äußere Wärmeleitungsvermögen nach der vom Verf. entwickelten Theorie (vgl. Beibl. **29**, S. 253 sowie auch S. 648) direkt proportional den Quadratwurzeln aus dem inneren Wärmeleitungsvermögen der Flüssigkeit, aus der auf die

Volumeneinheit bezogenen Wärmekapazität und aus der Geschwindigkeit der Flüssigkeit und umgekehrt proportional der Länge der an dem Körper liegenden Flüssigkeitsfäden. Das allgemeine Gesetz wird angewandt auf eine dünne Scheibe, auf einen unendlich langen Zylinder, dessen Achse zur Stromrichtung senkrecht liegt und auf eine Kugel. J. M.

---

42. ***R. S. Hutton und J. R. Beard.*** ***Bemerkungen über Wärmeisolatoren mit Berücksichtigung des Materials für Schmelzöfen*** (S.-A. Trans. of the Faraday Soc. 1. 6 S. Aug. 1905). — Zunächst handelt es sich um die Bestimmung des Wärmeleitungsvermögens körniger Substanzen bei Temperaturen bis 100° C. Zwischen zwei Messingscheiben (11,4 cm Durchmesser und 1,3 cm Dicke) befindet sich das zu untersuchende Material, das durch einen 0,36 cm hohen Ring aus Fiber zusammengehalten wird. Auf der oberen Scheibe liegt ein zylindrischer Behälter, durch den Dampf strömt; die untere Scheibe kühlt sich durch Strahlung und Leitung ab. Durch drei an der unteren Scheibe befestigte Fäden hängt der Apparat an einem Stativ. Jede der beiden Scheiben enthält eine Bohrung zur Aufnahme eines Thermometers, ein drittes Thermometer dient zur Messung der Lufttemperatur. Das äußere Wärmeleitungsvermögen der unteren Platte wird durch einen besonderen Versuch ermittelt und dient zur Bestimmung des Wärmeleitungsvermögens der zu untersuchenden Substanz, dessen Schichtdicke etwa 0,36 cm betrug. Die Substanz wurde als körniges Pulver untersucht, das durch ein Sieb mit 600 Maschen pro Quadratzentimeter fiel. Untersucht sind Sand, Quarz, Ziegelstein, Retortengraphit, Kalkstein, Magnesia und Kieselguhr, für die die Werte des Wärmeleitungsvermögens in einer Tabelle zusammengestellt sind.

Der zweite Teil der Mitteilung handelt von dem Wärmeleitungsvermögen verschiedener Isolatoren bei hohen Temperaturen. Der mittlere Teil (25 cm lang) eines etwa 3 cm weiten und 40 cm langen Porzellanrohres ist mit blankem Nickeldraht bewickelt, durch den ein elektrischer Strom zum Heizen fließt. Das Porzellanrohr ist von einem etwa 12 cm weiten Mantel aus Eisenblech umschlossen, der die zu untersuchende Substanz enthält und an beiden Enden durch Scheiben aus Asbestpappe

verschlossen wird. Zwischen der Porzellanröhre und dem Eisenmantel befindet sich die zu untersuchende Substanz in körnigem Zustande. Der Eisenmantel ist wiederum von einem etwa 14 cm weiten Mantel umgeben und zwischen beiden hindurch strömt Wasser. Durch Kurven hat der Verf. die Größe der Isolation verschiedener Substanzen (Sand, Karborundum, Magnesia, Kieselguhr) dargestellt. J. M.

J. v. Panayeff. Über die Beziehung des Schmelzpunktes zur Wärmeausdehnung der Metalle (Drudes Ann. 18, S. 210—212. 1905).

Elektrizitätslehre.

43. *F. Paschen. Apparat zur Messung magnetischer Feldstärken* (Physik. ZS. 6, S. 371—376. 1905). — Das zur Messung gelangende Feld wird nach einer Differentialmethode mit dem magnetischen Felde im Innern einer von einem gemessenen Strome durchflossenen Spule verglichen. Bezüglich der mathematischen und instrumentellen Details muß auf die Originalabhandlung verwiesen werden. St. M.

---

44. *G. Meslin. Apparat und Methode zur Messung von Magnetisierungskonstanten* (C. R. 140, S. 1683—1685. 1905). — Vorläufige Mitteilung über eine Methode, bei welcher eine Torsionswage im Magnetfeld verwendet wird und die sich von der Beobachtungsweise von Curie und Chéneveau dadurch unterscheidet, daß bei letzteren die Wirkung senkrecht zur Feldrichtung, bei dem Verf. diejenige in der Feldrichtung benutzt wird. St. M.

---

45. *G. Meslin. Messung von Magnetisierungszahlen und Studie des magnetischen Feldes* (C. R. 141, S. 102—106. 1905). — Enthält eine Diskussion der Methode, die der Verf. zur Auffindung geringer Unterschiede von Magnetisierungszahlen verwendet. St. M.

---

46. *J. Herrmann. Versuche über die Eisenarbeit im Dreh- und Wechselfeld* (Elektrot. ZS. 26, S. 747—751. 1905). — Wiederholung und Überprüfung der Versuche von Grau und Hiecke (Beibl. 21, S. 896) und Polemik gegen die von den letzteren gegebenen Auslegungen. St. M.

---

47. *H. Delere. Über die Wärmeentwickelung bei zyklischer Magnetisierung von Eisenkernen* (51 S. Diss. Münster i. W. 1905). — Der Verf. faßt seine Resultate in folgender Weise zusammen:

1. Es ist für das untersuchte Eisenrohr die Hysteresisarbeit oder magnetische Friktionswärme bei verschiedenen Stromstärken und Wechselzahlen bestimmt worden.

2. Man hat den Wert der Thomsonwärme ermittelt, wobei sich abweichend von früheren Annahmen (Warburg) ergeben hat, daß die Thomsonwärme einen nicht unerheblichen Bruchteil (hier bis 15 Proz.) der magnetischen Friktionswärme ausmacht.

3. Es wurden für verschiedene Stärken des Magnetisierungsstromes unter Bestimmung seiner wirklichen maximalen Intensität die bei zyklischer Magnetisierung erzeugten Gesamtwärmen gemessen und zwar für ein geschlossenes und geschlitztes Eisenrohr.

4. Der Versuch, die durch Foucaultströme im Eisen erzeugte Joulesche Wärme direkt zu bestimmen, ist nicht geglückt. Ihr Wert ist daher als Differenz zwischen der gesamten Magnetisierungswärme und der Summe der Friktions- und Thomsonwärme berechnet worden, wobei sich Übereinstimmung in der Größenordnung mit der Jouleschen Wärme der Foucaultschen Ströme in Messing unter nahe gleichen Bedingungen ergab.

5. Die Joulesche Wärme beträgt in den meisten untersuchten Fällen mehr als die Hälfte der Gesamtwärme, wird durch Längsaufschlitzen des Rohres nur wenig geändert, nimmt aber bei Vermehrung der Magnetisierungswechsel in der Zeiteinheit bedeutend stärker ab, als die Friktionswärme.

St. M.

---

48. ***W. Trenkle.*** *Über das Verhalten von Eisenpulver verschiedener Dichte* (Sitzber. d. physik.-mediz. Sozietät Erlangen **37**, S. 161—202. 1905). — Der Verf. gibt als Übersicht seiner Resultate an:

1. Die Magnetometermethode ist für die Untersuchung von pulverförmigem Eisen unzureichend, wenn es sich darum handelt, den Verlauf der Magnetisierung bis zur Sättigungsgrenze zu verfolgen.

Ferner gelten, ohne Rücksicht darauf, ob die magnetischen Momente gleicher Volumteile oder gleicher Gewichtsmengen verglichen werden, die folgenden Sätze:

2. Bei gleicher magnetisierender Kraft ist die Magnetisierung und die Suszeptibilität reinen Eisenpulvers stets größer als diejenige einer Mischung von Eisenpulver mit unmagnetisierbarer Substanz.

3. Dementsprechend liegt der magnetische Sättigungswert reinen Eisenpulvers stets höher als der Sättigungswert des verdünnten.

Unterscheidet man das massive Stabeisen von dem pulverförmigen lediglich durch den Dichtegrad, so lassen sich diese Sätze verallgemeinern, d. h.

4. Die Magnetisierung des Eisens sinkt cet. par. mit seiner Dichte und

5. Der magnetische Sättigungswert des Eisens ist dementsprechend um so kleiner, je geringer seine Dichte ist.

6. Die zur Erreichung des magnetischen Sättigungswertes nötige magnetisierende Kraft ist für reines Eisenpulver größer als für verdünntes.

7. Änderungen in der Dichte des zu untersuchenden Eisenmaterials sind bezüglich ihres Einflusses auf den Verlauf der Magnetisierung wesentlich verschieden und deshalb auch nicht vergleichbar mit Änderungen des Dimensionsverhältnisses der zylindrischen oder ellipsoidischen Form, in welcher das Material untersucht wird. St. M.

---

49. ***P. Weiss.*** *Magnetische Eigenschaften des einfachen Elementes von Pyrrhotin* (C. R. **140**, S. 1532—1535. 1905). — Bei der Magnetisierung der nach ihren Achsen verschieden magnetischen Substanz ist die Erscheinung derart, als ob die

Substanz, durch einen demagnetisierenden Vorgang, der durch ihre Struktur bedingt ist, eine Komponente des Feldes vernichtete, die der Komponente der Magnetisierung in der Richtung der schwierigen Magnetisierbarkeit proportional ist und als ob darauf die restierende Komponente der Magnetisierung parallel wäre. In der Richtung leichter Magnetisierbarkeit erreicht die Intensität der Magnetisierung ihre Sättigung schon bei sehr geringen Feldstärken und behält sie bis zu den höchsten bei. St. M.

---

50. **P. Weiss.** *Das Pyrrhotin, ferromagnetisch in der Richtung des Magnetfeldes und paramagnetisch senkrecht zu dieser Richtung* (C. R. 140, S. 1587—1589. 1905). — Außer dem im Titel gegebenen Resultate folgt, daß die Atomsuszeptibilität des Eisens im Pyrrhotin, gemessen senkrecht zur Feldrichtung, sehr nahe gleich der Atomsuszeptibilität des Eisens in den paramagnetischen Körpern ist. St. M.

---

51. **P. Weiss und J. Kunz.** *Thermische Veränderungen des Pyrrhotin und seiner kristallinischen Lagerungen* (C. R. 141, S. 182—184. 1905). — Die Verf. unterscheiden zwei Sorten von Pyrrhotin. Der „normale" (von Morro Velho) verliert seinen Ferromagnetismus bei 348°, die Intensität der Magnetisierbarkeit steigt nach gleichem Gesetz mit sinkender Temperatur, er ist thermisch reversibel. Die andere Sorte (von Morro Velho, New-Jersey und Bodenmais) zeigt Verschiedenheiten der Kurven für steigende und fallende Temperaturen, also thermische Hysteresis. St. M.

---

52. **P. Weiss.** *Die Magnetisierungshysteresis des Pyrrhotin* (C. R. 141, S. 245—247. 1905). — Diskussion obiger Resultate auf Grund der Molekularhypothese. St. M.

---

53. **P. Weiss.** *Die magnetischen Eigenschaften des Pyrrhotin* (J. de Phys. 4, S. 469—508. 1905; Arch. de Genève 20, S. 213—231. 1905). — Ausführliche Darstellung der Untersuchungen des Verf. (zum Teil gemeinsam mit Kunz), über deren Detailresultate nach den Einzelpublikationen aus den C. R. berichtet wurde. St. M.

54. **G. Meslin.** *Über die Magnetisierungszahl von Wismut und einige Merkpunkte der diamagnetischen Skala* (C. R. 140, S. 499—502. 1905). — Der Verf. findet für Quecksilber $-0,185 \cdot 10^{-6}$, für kristallisiertes Wismut $-1,39$, für geschmolzenes $-1,42 \cdot 10^{-6}$, für Kaliumsulfat $-0,42 \cdot 10^{-6}$ und für Kaliumnitrat $-0,32 \cdot 10^{-6}$. St. M.

---

55. **A. Leduc.** *Über den Diamagnetismus des Wismuts* (C. R. 140, S. 1022—1023. 1905). — Die Einstellung eines Wismutstückchens im Magnetfeld hängt von seiner Kristallstruktur ab. Der Verf. ließ geschmolzene Wismutkugeln im Felde erstarren und erhielt so Körper, für welche die maximale Permeabilität tatsächlich mit der Feldrichtung übereinstimmt. St. M.

---

56. **St. Meyer.** *Magnetisierungszahlen einiger organischer Verbindungen und Bemerkungen über die Unabhängigkeit schwach magnetischer Flüssigkeiten von Feldstärke und Dissoziation* (Wien. Ber. 113, S. 1007—1017. 1904). — Während Freitag und Heinrich (Beibl. 24, S. 1170) bei Feldstärken zwischen 7500 und 11500 C.G.S. ein konstantes Produkt aus Feldstärke und Magnetisierungszahl erhalten haben, ist nach Versuchen, welche der Verf. nach der Methode der eisenfreien Wage ausgeführt hat, auch bei diesen hohen Feldstärken die Magnetisierungszahl unabhängig von der Feldstärke. In Übereinstimmung mit Henrichsen (Wied. Ann. 34, S. 180; 45, S. 38. 1902) findet der Verf., daß die Magnetisierungszahl im wesentlichen additiv aus den Werten der komponierenden Atome erhalten wird. Die Differenzen der Molekularmagnetismen homologer Reihen betragen für den Zuwachs der Gruppe CH_2 bei Alkoholen 17,2, Paraffinen 14,2, Benzolhomologen 14,7, Anilinen 15,8. Der Dissoziationsgrad übt, wie an Lösungen von Kobaldchlorid und Kupfersulfat gezeigt ist, keinen Einfluß aus. J. B.

---

57. **P. Vaillant.** *Über den Einfluß der Konzentration auf die magnetischen Eigenschaften der Kobaltlösungen* (C. R. 140, S. 1632—1634. 1905). — Der Verf. findet, daß die Magnetisierungszahl der Lösungen mit wachsender Konzentration

abnimmt (vgl. hierzu St. Meyer, Wien. Ber. 113, IIa, S. 1016. 1904, s. das vorstehende Referat). St. M.

---

58. *G. Meslin. Über die spezifische Magnetisierung und die magnetische Suszeptibilität der Salze* (C. R. 140, S. 782—784. 1905). — Unter der Voraussetzung, daß Wasser die Magnetisierungszahl $-0{,}79 . 10^6$ zukomme, findet der Verf. für die festen Salze folgende Werte der Suszeptibilität:

	$k . 10^6$	Dichte
Eisenperchlorür	+287	2,80
Eisensulfat	+ 95,3	1,88
Kobaltsulfat	+ 76,3	1,92
Nickelsulfat	+ 37,1	1,98
Kupfersulfat	+ 16,52	2,27
Kaliumferricyanür	+ 16,48	1,83
Kaliumpermanganat	+ 5,37	2,71
Natriumsulfit (wasserfrei)	+ -0,936	2,61
Kaliumbichromat	+ 0,363	2,70
Natriumbichromat	— 0,508	2,21
Kaliumnitrat	— 0,669	2,09
Natriumnitrat	— 0,699	2,24
Natriumacetat	— 0,750	1,37
Kaliumchlorat	— 0,778	2,33
Kaliumferrocyanür	— 0,831	1,91
Kaliumoxalat	— 0,839	2,145
Borsäure	— 0,880	1,46
Natriumsulfat	— 0,938	1,46
Ammoniumphosphat	— 0,971	1,78
Kaliumkarbonat	— 0,994	2,04
Natriumborat	— 1,02	1,72
Magnesiumsulfat	— 1,03	1,68
Zinksulfat	— 1,07	2,02
Kaliumsulfat	— 1,09	2,6
Kaliumtartrat	— 1,20	1,97
Kaliumhydroxyd	— 1,22	2,04
Wismut	— 13,64	9,82

St. M.

---

59. *Th. C. Mc Kay. Über die Beziehung zwischen dem Halleffekt und der Stromdichte in Gold* (Contributions from the Jefferson Physical Laboratory of Harvard University for the year 1903. Cambridge Mass. U.S.A. Vol. I. S. 353—374). — Die Versuche wurden unter der Leitung und nach der Methode von Hall durchgeführt. Es ergab sich, daß Morettos Angaben (vgl. Beibl. 24, S. 1176) erheblichen Irrtümern unterworfen sind. Nach den vorliegenden Messungen des Verf. scheint ein sehr geringer Anstieg des Halleffektes für die

schwachen Werte des Hauptstromes vorzuliegen, doch liegen selbst diese Unterschiede vielleicht innerhalb der Beobachtungsfehler, möglicherweise sind sie auch durch die starken mechanischen Beeinflussungen des dünnen Goldes bedingt. St. M.

---

60. ***F. Agerer.*** *Über die magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes in Salzlösungen und Bestimmung der absoluten magneto-optischen Konstanten für Wasser* (Wien. Anz. 1905, S. 142). — Resultate:

1. Wässerige Lösungen des NaCl, NaJ und KJ zeigen bei Abnahme des Prozentgehaltes eine Zunahme der spezifischen magnetischen Drehung.

2. CdJ_2 verhält sich gerade entgegengesetzt.

3. An KCl und Na_2SO_4 konnte keine Änderung mit Bestimmtheit konstatiert werden.

4. Die absolute magneto-optische Konstante des Wassers bei 18° ergab den Wert 0,01309. K. St.

---

61. ***R. W. Wood.*** *Anomale Dispersion der magnetischen Drehung der Polarisationsebene* (Physik. ZS. 6, S. 416—418. 1905). — Bates (Drudes Ann. 12, S. 1080—1091. 1903) wollte im Gegensatze zu Schmauss gefunden haben, daß der Farbstoff ohne Einfluß auf das magnetische Drehungsvermögen der Flüssigkeit ist, in welcher er gelöst ist. Wood war früher zu ähnlichen Resultaten wie Bates gelangt. Als er aber eine Versuchsreihe mit einer gesättigten Lösung von Praseodymchlorid ausführte, fand er das Vorhandensein der anomalen Rotationsdispersion unzweifelhaft bestätigt. K. St.

---

62. ***H. Armagnat.*** *La bobine d'induction* (219 S. 5 fr. Paris, Gauthier-Villars, 1905). — Eine vortreffliche Monographie! Sie unterrichtet nicht nur über unsere Kenntnis der Erscheinungen in Induktorien, sondern wendet auch unsere Aufmerksamkeit auf Unsicherheiten und Lücken derselben hin. Die Festlegung und Erklärung einer Reihe von Begriffen eröffnet das Werk, ein Verfahren, was so wesentlich die Aussprache des Verf. mit dem Leser erleichtert, aber leider so wenig befolgt wird. Dann kommt ein ebenfalls das Verständnis fördernder historischer Bericht über die Entwickelungen der

Ruhmkorffs, und nun erst (im 3. Kap.) treten wir in die Theorie ein. Es werden die Erscheinungen mit mechanischen und elektrolytischen Unterbrechern eingehend an Hand graphischer Versuchsresultate besprochen. Im 7. bis 10. Kap. werden uns die Konstruktionen der modernen Spulen und Unterbrecher auseinandergesetzt, sowie spezielle Anordnungen und Anwendungen erklärt. Im 11. Kap. finden wir die wichtigere Literatur, zum Teil mit kurzer Inhaltsangabe, angegeben. — Die Wirkungen der Variation der Strömung längs der Leiterkurve im Sekundärkreis infolge verteilter Kapazität bleiben fast vollständig außerhalb der Betrachtungen. K. U.

---

63. ***H. Th. Simon und M. Reich.*** *Einige Demonstrationsversuche mit Wechselstrom höherer Frequenz* (Physik. ZS. 6, S. 369—371. 1905). — Die Verf. beschreiben einige zur Demonstration der Gesetze des Wechselstroms besonders instruktive Versuche, wobei sie den Wechselstrom hoher Stromstärke einer Hochfrequenzwechselstrommaschine der Siemens-Schuckert-Werke entnehmen, die die Periodenzahl auf 900 pro Sekunde zu steigern gestattet. Bei etwa 40 Amp. lassen sich z. B. bis 4 mm dicke Metallringe, die über dem verlängerten, unterteilten Eisenkern der Stromspule festgehalten werden, zum Schmelzen bringen. Die Veranschaulichung des sogenannten Wechselstromwiderstandes geschieht in einfacher Weise durch Hintereinanderschaltung eines induktionsfreien und eines Wechselstromwiderstandes, an deren Enden je eine gleiche Glühlampe angelegt ist, deren Intensität im einen Zweig sich mit der Periodenzahl ändert. In ähnlicher Weise lassen sich die Resonanzphänomene deutlich machen, die leicht durch Änderung der Maschinenfrequenz erhalten werden, wenn anfänglich die Eigenschwingung eines sekundären Kreises nicht mit der maximalen Frequenz der Maschine übereinstimmt.
A. Bck.

---

64. ***A. Broca und Turchini.*** *Untersuchungen über den Widerstand der Metalldrähte für Ströme hoher Frequenz* (Soc. franç. d. Phys. No. 230, S. 5—6. 1905). — Um den Widerstand von Kupfer- und Eisendrähten für Ströme hoher Frequenz zu bestimmen, messen die Verf. mit Hilfe eines aus dünnen Aluminiumblättchen bestehenden Elektrodynamometers die

effektive Stromstärke, welche den untersuchten Draht erwärmt, außerdem die Größe dieser Wärmemenge mittels eines geeigneten Kalorimeters und schließlich die Selbstinduktion und die benutzten Kapazitäten für jede einzeln benutzte Frequenz. Die Beobachtungen ergeben für Kupfer, daß die gefundenen Resultate von den aus der Thomsonschen Formel berechneten für Frequenzen unterhalb 1000000 soweit abweichen, als es noch eventuell aus der Gegenwart von Eisenspuren im benutzten Kupfer erklärt werden könnte, während die Abweichungen für Frequenzen über 1000000 so beträchtlich sind, daß sie einer noch zu studierenden neuen Ursache zuzuschreiben sind. Um endlich für Eisen aus der Formel den Versuchsergebnissen entsprechende Werte zu erhalten, wäre für μ der angenäherte Wert 100 einzusetzen, der selbst noch bei konstanter Frequenz sehr wesentlich von der effektiven Stromstärke abhinge. A. Bck.

---

65. ***E. F. Northrup. Ein neues Instrument zur Messung von Wechselströmen*** (Proc. Amer. Inst. Electr. Engin. 24, S. 375—391. 1905; Electrician 18, S. 718—719. 1905.). — Das hier beschriebene Instrument soll die exakte Messung der Stromstärke oder Spannung von Wechselströmen von beliebiger Wellenform oder Frequenz ermöglichen oder dazu dienen, andere Wechselstromampère- oder Voltmeter leicht und genau zu kalibrieren. Seine Konstruktion beruht auf der Wärmewirkung des Stroms. Zwei in kleinem Abstand voneinander parallel gespannte dünne Silberdrähte, die voneinander sorgfältig isoliert sind, tragen in ihrer Mitte ein Elfenbeinplättchen, auf dem ein kleiner Spiegel befestigt ist, welcher das Licht einer Skala in ein Fernrohr reflektiert. Eine hinter dem Spiegel angebrachte Feder zieht die beiden Drähte von der Vertikalen etwas nach rückwärts, derart, daß im Fernrohr der Nullpunkt der Skala erscheint, wenn gleiche Spannung der Drähte besteht. Wird nun durch einen Draht der zu messende Wechselstrom geschickt, so tritt hier eine gewisse Erwärmung und damit eine Verlängerung des Drahtes und eine Drehung des Spiegels ein, die wieder rückgängig gemacht werden kann durch gleichzeitiges Durchleiten eines Gleichstroms von bestimmter Stärke durch den zweiten Silber-

draht. Wird für den letzteren entweder die Stromstärke mit Hilfe eines Gleichstromampèremeters oder die an den Drahtenden herrschende Spannung mit Voltmeter gemessen, so gehören dieselben Werte für den Fall der Nulleinstellung auch dem Wechselstrom an und können auf einem eventuell gleichzeitig eingeschalteten Wechselstrommessinstrument zur Kalibrierung notiert werden, vorausgesetzt, daß sich beide Drähte genau gleich verhalten, d. h. keine Verschiebung des Spiegels eintritt, wenn sie von ein und demselben Strom hintereinander durchflossen werden. Die Empfindlichkeit der Einstellung geht bis auf einige Milliampere; für stärkere Ströme wird ein geeigneter Nebenschluß vorgeschaltet. Das ganze Instrument ist zum Schutz mit einer Messinghülle umgeben. A. Bck.

---

66. *J. A. Fleming. Über die Umwandlung elektrischer Schwingungen in Gleichströme mit Hilfe einer Vakuumzelle* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 476—487. 1905). — Während die Aluminium–Kohle-Zelle, die für Ströme niedriger Wechselzahl einen geeigneten Gleichrichter darstellt, bei Strömen hoher Frequenz versagt, gelingt ein Gleichrichten solcher Ströme vorzüglich mit einer Vakuumzelle, wie der Verf. schon im Jahre 1889 gefunden und durch vorliegende Arbeit weiter untersucht hat. Enthält eine Glühlampe zwei getrennt stehende Kohlefäden oder einen solchen Faden und eine eingeschmolzene Metallplatte, so besitzt der hoch evakuierte Gefäßraum unilaterale Leitfähigkeit, wenn der Kohlefaden oder der eine von zwei solchen Fäden durch einen durchgeleiteten Strom zum Glühen erhitzt wird, und zwar erzeugt eine an den Faden und die Metallplatte angelegte Spannungsdifferenz eine Strömung, die vom kaltgehaltenen Metall nach dem Glühfaden gerichtet ist. Wird daher Wechselstrom von beliebiger Frequenz durch eine solche Zelle und ein eingeschaltetes Spiegelgalvanometer geschickt, so gibt letzteres einen Ausschlag im einen Sinne, damit anzeigend, daß die Zelle nur die Ströme einer bestimmten gleichen Richtung durchläßt. Die gleichzeitige Messung aber der Summe der Stärken beider Ströme mit Hilfe des Dynamometers liefert im Vergleich mit der Stärke des resultierenden Gleichstroms die Erkenntnis, daß die Undurchlässigkeit der Zelle für die entgegengesetzt verlaufenden Ströme keine absolut

vollständige ist, indem der kontinuierliche Strom nur etwa 83 Proz. von demjenigen betrug, der bei völlig unilateraler Leitung der Zelle zu erwarten gewesen wäre. Dieser Prozentsatz hängt nun merklich ab von der Höhe der von der Glühlampe verbrauchten Wattzahl, also von ihrer Temperatur, und zwar nimmt er zu mit abnehmender Temperatur, so daß der Verf. auf Grund dieser und ähnlicher Beobachtungen zu dem Schluß gelangt, daß die verringerte Wirksamkeit der Zelle auf eine Erwärmung der Metallplatte zu setzen und daß bei genügender Kühlung derselben ein vollkommenes Gleichrichten zu erwarten sei. Die Stärke des die Zelle passierenden Gleichstroms wächst rasch mit zunehmender Spannung an den Elektroden, erreicht aber bei etwa 20 Volt ein Maximum und fällt weiterhin langsam ab. A. Bck.

---

67. ***J. Hettinger.*** *Schaltung zur maximalen Ausnutzung der Resonanzeffekte in den Empfangsstationen für drahtlose Telegraphie* (Physik. ZS. 6, S. 377—378. 1905). — Das Erreichen einer größtmöglichen Sicherheit der Selektion von Telegrammen in der drahtlosen Telegraphie ist an die Forderung geknüpft, daß einmal die Resonanzeffekte im Empfangsapparat möglichst ausgenutzt sind und daß außerdem die durch geeignete Schaltung dem Empfänger zugeführte Energie nicht sehr merklich sein Wirkungsminimum übersteigt. Diesen Forderungen sucht die vom Verf. angegebene Anordnung gerecht zu werden. Das untere Ende der Empfangsantenne ist an zwei genau gleiche Selbstinduktionsspulen angeschlossen, deren andere Enden miteinander verbunden und zur Erde geleitet sind. Durch geeignete Wahl dieser Selbstinduktionen kann dieser Apparat mit dem Sender zur Resonanz gebracht werden. Ist zu den Selbstinduktionen L_1, L_1 eine Kapazität C_1 parallel geschaltet, so wird ein zweiter Resonanzeffekt erzielt durch Herbeiführung der Bedingung $m^2 . C (L_1 / 2) = 1$, wo $m = 2 \pi n = (2 \pi / T)$ ist. Nun herrscht zwischen einer Windung der einen Selbstinduktionsspule L_1 und irgend einer Windung der anderen Spule L_1 eine bestimmte Spannungsdifferenz. Wird zwischen zwei solchen Punkten eine Selbstinduktion L_2 und eine Kapazität C_2 eingeschaltet von solcher Größe, daß wieder $m^2 . C_2 L_2 = 1$ erfüllt ist, so erzielt man

hierdurch einen dritten Resonanzeffekt. Diese dreifache Ausnützung des Resonanzprinzips gewährt die möglichst schärfste Resonanzkurve für die Betätigung des Wellenindikators. Um aber jetzt der zweiten obigen Forderung zu genügen, müssen die Amplitudenwerte der Resonanzkurve gleichmäßig herabgedrückt werden, bis gerade nur noch das scharfe Maximum unmerklich wenig das Wirkungsminimum des Indikators überragt. Die Einstellung hierauf läßt sich sehr einfach und sicher in folgender Weise erzielen: Da die beiden Selbstinduktionen L_1, L_1 genau gleich und symmetrisch angeordnet sind, so wird in je zwei analog gegenüberliegenden Windungen dasselbe Potential herrschen; wird also die aus C_2, L_2 und dem Empfänger gebildete Brücke zwischen zwei solchen Punkten eingeschaltet, so erfolgt kein Ansprechen des letzteren. Die Regulierung der wirksamen Minimumspannung geschieht nun dadurch, daß von der Nullage ausgehend gleichzeitig je eine Windung rechts nach oben aus- und links nach unten eingeschaltet wird. Dadurch wird die Potentialdifferenz an den Enden des Empfängers verändert ohne Zerstörung der Resonanz. A. Bck.

---

68. ***J. A. Fleming.*** *Über ein Instrument zur Messung der Länge langer elektrischer Wellen und auch kleiner Selbstinduktionen und Kapazitäten* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 488–498. 1905). — Der in vorliegender Abhandlung neu angegebene Wellenmesser, vom Verf. Kymometer genannt, beruht in seiner Anwendung auf dem Resonanzprinzip. Er soll sich von den bekannten, demselben Zweck dienenden Instrumenten dadurch unterscheiden, daß die zur Ausmessung eines unbekannten Schwingungskreises erforderliche Koppelung nur mit einem kleinen Teil des Meßkreises erfolgt, so daß die gegenseitige Induktion klein bleibt und daher jede merkliche Beeinflussung der Schwingungen im unbekannten Kreis durch den im Meßapparat induzierten Strom vermieden wird. Jedenfalls ist die Handhabung des Apparates eine sehr einfache, indem gleichzeitig die Kapazität und Selbstinduktion solange variiert werden, bis $\sqrt{CL}$, die sogenannte Oszillationskonstante, für beide Kreise dieselbe ist. Die Selbstinduktion wird aus einer 60 cm langen Kupferdrahtwickelung auf einer Ebonitröhre gebildet, die einerseits isoliert ist und dort an ein etwa 60 cm langes Messingrohr grenzt,

das über das frei gebliebene Ende des Ebonits geschoben wird. Über dieser Röhre findet sich ein weiteres Ebonitrohr, über welches eine zweite Messingröhre geschoben ist, die mit der ersten zusammen einen Kondensator mit Ebonit als Dielektrikum bildet. Eine an der äußeren Röhre befestigte Handhabe, die gleichzeitig auf der Induktionsspule mit metallischem Kontakt gleitet, erlaubt eine beliebige Veränderung der Kapazität mit gleichzeitiger Änderung der Selbstinduktion so lange, bis eine am Kondensator angelegte Vakuumröhre maximale Aufhellung anzeigt, wenn das freie Ende der Spule mit der inneren Kondensatorbelegung metallisch verbunden und somit der Schwingungskreis geschlossen ist. Der für das Resonanzmaximum maßgebende Wert der Oszillationskonstanten kann dann direkt an einer angebrachten Skala abgelesen werden, die selbst mit Hilfe eines früher vom Verf. angegebenen Wellenmessers (Beibl. 29, S. 317) ermittelt werden kann. Zur Bestimmung kleiner Selbstinduktionen L' oder Kapazitäten C' wird das Kymometer zunächst auf einen Schwingungskreis mit der Selbstinduktion L und der Kapazität C eingestellt, wobei sich $O = \sqrt{CL}$ ergibt, dann z. B. die Selbstinduktion L' zu L hinzugefügt und wieder eingestellt, wobei $O' = \sqrt{C(L+L')}$ wird und aus beiden Beziehungen $L' = (O'^2 - O^2)/C$; in ähnlicher Weise findet sich C'. A. Bck.

---

69. ***J. A. Fleming.*** *Die Anwendung des Kymometers zur Bestimmung des Koppelungsfaktors von Schwingungstransformatoren* (Phil. Mag. 9 (6), S. 758—767. 1905). — Der Verf. wiederholt einige in der vorstehenden Besprechung skizzierte Methoden zur Bestimmung von Selbstinduktionen und Kapazitäten mit Hilfe des von ihm konstruierten Wellenmessers, wobei der geradlinige Kupferbügel, der den aus variabler Kapazität und Selbstinduktion bestehenden Meßkreis schließt, in die Nähe des zu untersuchenden Schwingungskreises gebracht und auf diese Weise die gegenseitige Induktion beider möglichst klein erhalten wird. Der Koppelungsfaktor zweier Induktionsspulen d. h. die Größe $M/\sqrt{LN}$, wo M der Koeffizient der gegenseitigen Induktion, L derjenige der primären und N derjenige der sekundären Selbstinduktion ist, läßt sich durch Zusammenschaltung beider Spulen in einen einzigen

Kreis erhalten, wobei einmal $L_1 = L + 2M + N$, das andere Mal $L_2 = L - 2M + N$ ermittelbar wird und daraus

$$M = \frac{L_1 - L_2}{4} \quad \text{und} \quad L + N = \frac{L_1 + L_2}{2};$$

wird außerdem die eine der beiden Selbstinduktionen noch getrennt bestimmt, so resultiert aus allen drei Beobachtungen der gesuchte Faktor. A. Bck.

---

70. ***W. B. von Czudnochowski.*** *Über einige Versuche mit verschiedenen Anordnungen zur Erregung elektrischer Schwingungen in Drähten* (Verh. d. D. Physik. Ges. 3, S. 241—250. 1905). — Die Versuche bilden eine Fortsetzung älterer Versuche (Beibl. 25, S. 73) über denselben Gegenstand. Die Anordnungen haben alle die elektrostatische Koppelung der Erregerkreise mittels Leydner Flaschen gemeinsam und unterscheiden sich durch verschiedene Benutzung von Selbstinduktion und Funkenstrecken. Zu einfachen Demonstrationen dürften sich die Schaltungen gut eignen. A. Bck.

---

71. ***N. Pizzarello.*** *Über einige Versuche einer drahtlosen Übermittelung von Zeichen in die Ferne* (Atti di Torino 40, S. 419—420. 1905). — Der eine Pol einer Wimshurstschen Influenzmaschine wird mit einer Spitze versehen und der andere einer geerdeten Metallkugel gegenübergestellt. Werden zwischen diesen beiden kleine Fünkchen von weniger als 1 mm Länge erzeugt, so spricht ein Kohärer, dessen eine Elektrode geerdet ist, während die andere eine Spitze trägt, regelmäßig an; der Versuch ist bis auf Entfernungen von 50 m durchgeführt. Geht der Funke aber bis zu mehreren Zentimetern Länge zwischen den beiden Polen der Maschine über, von denen der eine geerdet und der andere mit einer Spitze versehen ist oder auch nicht, so gibt der Empfänger keine Zeichen. Der Verf. schließt daraus, daß die Fortpflanzung der Wellen der Hauptsache nach in der Erde und nicht in der Luft erfolge. A. Bck.

---

72. ***M. Tissot.*** *Als Empfänger für elektrische Wellen benutzte Bolometer* (J. de Phys. (4) 3, S. 524—532. 1904). — Wie in früheren Versuchen (Beibl. 28, S. 537) sind in die beiden Zweige einer Wheatstoneschen Brücke zwei feine Metall-

drähtchen eingeschaltet, von denen das eine durch den in einer angelegten Empfangsantenne induzierten Strom erwärmt wird, so daß das vorher in Nullstellung gewesene Galvanometer einen mit der Erwärmung zunehmenden Ausschlag zeigt. Durch Verwendung äußerst dünner Platindrähtchen von nur 10—20 μ Durchmesser und etwa 1,5 cm Länge wird die Anordnung für Messungen auf große Entfernungen geeignet gemacht. Zum Schutz gegen störende Wärmeeinflüsse befinden sich beide Zweige in einem evakuierten Dewarschen Gefäß und zur Lokalisierung der Wellenwirkung auf den einen Bolometerdraht wird entweder die von Rubens benutzte Schaltung angewendet, oder es wird in jeden Zweig eine geeignete Selbstinduktion in der Weise eingeschaltet, daß der zweite Draht ganz ohne Stromwirkung bleibt. Einige Beispiele zeigen die ausgedehnte Verwendbarkeit der Methode insbesondere zur Demonstration von Resonanzphänomenen. A. Bck.

---

73. *C. Schäfer. Über ein Vakuumthermoelement für Hertzsche Versuche* (ZS. f. Instrk. 25, S. 133—135. 1905). — Es wird eine Form des Lebedewschen Thermoelements (Drudes Ann. 9, S. 209. 1902) angegeben, das zum Experimentieren mit sehr kurzen Wellenlängen geeignet ist und auf verschiedene Schwingungsdauern abgestimmt werden kann. W. Sch.

---

74. *A. Turpain. Über die Wirkungsweise miteinander verbundener Kohärer* (J. de Phys. (4) 3, S. 443—450. 1904). — Die Resultate der Arbeit sind (Beibl. 28, S. 443) nach einer anderen Veröffentlichung, die hier allerdings nicht genannt wird, schon berichtet. A. Bck.

---

75. *M. Le Blanc. Über den Widerstand beim Kontakt zweier Metalle* (Soc. franç. de Phys. 19, S. 4—5. 1905). — Der untersuchte Kontakt war der zwischen zwei gut polierten Stahloberflächen, und der Widerstand wurde in einer Brückenanordnung gemessen. Einschalten des Stromes erzeugt eine allmählich fortschreitende Verringerung des Widerstandes, der schließlich einem bestimmten, von der Stromstärke abhängigen Grenzwert zustrebt, welcher bei häufigem Wechsel in der Stromrichtung rascher erreicht wird. Wird der Widerstand

als Funktion des Druckes untersucht, so kommt man zu Resultaten, die sich nicht mit den Konsequenzen in Übereinstimmung bringen lassen, die man aus den von Hertz gegebenen Formeln für die Deformation der Oberflächen und hieraus für die Beeinflussung des Kontaktwiderstandes durch Druck ziehen kann. Vielmehr scheinen sowohl Druck, wie auch Stromdurchgang eine Art „Kohäration" der beiden Metallstücke zu bewirken, analog der Verschweißung, wie sie W. Spring beim Aufeinanderpressen von Metallen beobachtet hat. Es läge dann ein Diffusionsvorgang der Erscheinung zugrunde.

Mc.

---

76. *G. Ferrié. Der elektrolytische Detektor mit metallischer Spitze* (C. R. 141, S. 315—316. 1905). — Der Detektor besteht aus einer Platinspitze von etwa 0,01 mm Durchmesser, die ebensotief in einen Elektrolyt, z. B. Salpeter- oder Schwefelsäure, eintaucht und mit einem Telephon in Verbindung steht dessen zweiter Draht zu einer größeren Elektrode in der Flüssigkeit führt. Weiterhin sind Spitze und Elektrolyt mit einem Drahtkreis verbunden, in welchem schwache elektrische Oszillationen, etwa durch eine angelegte Empfangsantenne, erzeugt werden. Unter diesen Verhältnissen wird im Telephon von jedem ankommenden Wellenzug ein Ton hervorgerufen, der aber immer eine meßbare Zeit nach der Erregung auftritt, welche für die Polarisation des unvollständigen Kontaktes erforderlich zu sein scheint. Ein an Stelle des Telephons eingeschaltetes Galvanometer zeigt für jede Welle einen mehr oder weniger großen Ausschlag, der stets nach einer bestimmten Richtung erfolgt und damit anzeigt, daß die elektrolytische Zelle nur Ströme hindurchläßt, die einer negativen Spitze entsprechen, während die Ströme entgegengesetzter Richtung durch die Galvanometer- oder Telephonleitung fließen. Die Anordnung, welche auf die genannte Weise die Übermittelung von Zeichen auf etwa 20 km in der drahtlosen Telegraphie gestatten würde, erlaubt noch eine beträchtliche Empfindlichkeitssteigerung, wenn in den Telephonkreis eine E.M.K. eingefügt wird, derart, daß die Platinspitze den positiven Pol darstellt, und von solcher Größe, daß eine Elektrolyse der Flüssigkeit vermieden bleibt. Die Ersetzung des Telephons durch das Galvanometer führt in diesem Falle aber zu Ausschlägen, die in

ihrer Richtung den oben angegebenen entgegengesetzt sind. Es wird diese Wirkungsweise verständlich, wenn die Zelle als Kondensator angesehen wird, dessen Dielektrikum eine äußerst dünne, die Spitze bedeckende Gasschicht wäre, welche durch Wirkung der Oszillationen vom Strom durchbrochen würde in ähnlicher Weise, wie es bei dem früher (Beibl. 28, S. 72) von Lodge angezeigten, sich selbst wieder herstellenden Kohärer der Fall ist. A. Bck.

---

77. *R. Arnò. Über die Wirkungen von kontinuierlichen, unterbrochenen und Wechselströmen und Hertzscher Wellen auf die Verspätung der Magnetisierung in magnetischen Körpern im Ferrarisschen Feld* (Rend. R. Acc. dei Linc. 14, S. 368—370 u. 512—515. 1905). — Die früheren Untersuchungen (Beibl. 28, S. 1088 u. 29, S. 1063) sind fortgesetzt und dabei auf Gleichströme mit veränderlicher Intensität und auf unterbrochene und Wechselströme ebenfalls mit variabler Intensität oder bei konstanter Stärke mit veränderlicher Unterbrechungszahl bez. veränderlicher Frequenz ausgedehnt worden. In der letzten Arbeit werden alle erhaltenen Resultate wie folgt zusammengestellt:

1. Im genügend starken Drehfeld zeigt sich immer eine Verminderung der Verspätung der Magnetisierung im Stahlzylinder, die um so größer ist, je stärker das Drehfeld, und je stärker das von den die Magnetisierung beeinflussenden Strömen erzeugte sekundäre Magnetfeld ist.

2. Im schwachen Drehfeld kann eine Vermehrung oder Verminderung der Verspätung eintreten, das erstere immer, so lange das Sekundärfeld nicht einen gewissen Wert seiner Stärke überschritten hat, von welchem ab sich dann Verminderung der Verspätung einstellt; es existiert also ein Wert dieses sekundären Feldes, wo ein Maximum der Vermehrung und ein anderer Wert, wo weder Vermehrung noch Verminderung der Verspätung beobachtet wird. Das gleiche gilt bei konstanter Sekundärfeldstärke für je einen bestimmten Wert des Drehfeldes, wie schon in der vorhergehenden Besprechung hervorgehoben.

3. Wenn bei konstanten äußeren Bedingungen eine Vermehrung der Verspätung eintritt, so ist diese bedeutend kleiner, wenn der Stahlzylinder dem Einfluß kontinuierlicher Ströme

unterworfen war, als im Falle der Einwirkung unterbrochener oder Wechselströme. Wenn dagegen eine Verminderung eintritt, so ist diese immer für Gleichströme am größten.

4. War deshalb bei Erregung mit Gleichstrom und sonst konstanten bestimmten Bedingungen der neutrale Punkt erhalten, wo weder Vermehrung noch Verminderung auftrat, so tritt Vermehrung der Verspätung der Magnetisierung ein bei Verwendung von unterbrochenen oder Wechselströmen und sonst ungeänderten Bedingungen. Das gleiche gilt, wenn der vorherige Gleichstrom eine Verminderung hervorgerufen hatte, und zwar ist in beiden Fällen die Vermehrung durch den unterbrochenen oder Wechselstrom um so größer, je höher die Unterbrechungszahl bez. Frequenz der letzteren.

5. In derselben Weise, wie unterbrochene oder Wechselströme den Magnetisierungszustand, wie er durch Gleichstrom gegeben war, beeinflussen, verändern auch unterbrochene oder Wechselströme von größerer oder kleinerer Frequenz den von denselben Strömen mit kleinerer oder größerer Frequenz vorher erzeugten Zustand.

Man ersieht also aus dieser gedrängten Zusammenfassung, daß jede Veränderung, sei es der Stärke des Drehfeldes, sei es der Stärke, der Art oder Frequenz der einwirkenden Ströme den Magnetisierungszustand magnetischer Körper verändern in der Weise, daß ein starkes Drehfeld im selben Sinne wirkt wie ein starkes Sekundärfeld, besonders wenn dasselbe von Gleichstrom oder unterbrochenen und Wechselströmen mit niedriger Unterbrechungszahl bez. Frequenz erzeugt wird.

A. Bck.

R. Gans. Zur Elektrodynamik in bewegten Medien. Zweite Mitteilung (Drudes Ann. 18, S. 172—186. 1905).

E. Warburg. Über die Wirkung der Bestrahlung, den Einfluß der Temperatur und das Verhalten der Halogene bei der Spitzenentladung; nach Versuchen von F. R. Gorton mitgeteilt (Drudes Ann. 18, S. 128—139. 1905).

K. Hahn. Die ladende Wirkung der Röntgenstrahlen (Drudes Ann. 18, S. 140—171. 1905).

Th. R. Lyle. Untersuchung der Änderung der magnetischen Hysteresis mit der Frequenz (Proc. Phys. Soc. 19, S. 370—399. 1905; Phil. Mag. 9, S. 102—124. 1905).

A. ***Schidlof.*** *Verwendung der Braunschen Röhre zum Studium zyklischer Magnetisierungen mit hohen Frequenzen* (Arch. de Genève **20**, S. 258—268. 1905).

A. ***Kalähne.*** *Elektrische Schwingungen in ringförmigen Metallröhren (Theoretisch)* (Drudes Ann. 18, S. 91—127. 1905).

E. ***Gehrcke.*** *Glimmlicht-Oszillograph. II. Mitteilung* (ZS. f. Instrk. 25, S. 278—281. 1905).

C. ***Kinzbrunner.*** *Über das Verhältnis zwischen Dicke und dielektrischer Festigkeit von Hochspannungsisolatoren* (Electrician 55, S. 938—941. 1905).

Geschichtliches. Biographisches.

---

78. *E.* ***Wohlwill.*** *Galilei-Studien. I. Die Pisaner Fallversuche* (Mitteilgn. z. Gesch. d. Mediz. u. Naturw. 4, S. 229—248. 1905). — Die interessante Abhandlung enthält den bindenden Nachweis, daß der Bericht Vivianis über die von Galilei von der Höhe des Glockenturms in Pisa angestellten Fallversuche der Korrektion bedarf. Während seines Pisaner Aufenthaltes hatte Galilei noch die Ansicht, daß die Fallgeschwindigkeiten gleichgroßer Körper verschiedener Art sich wie ihre spezifischen Gewichte verhielten. Zur Prüfung dieser Ansicht stellte er damals die Fallversuche an, nicht öffentlich, oder gar als Demonstration gegen die Aristoteliker, wie Viviani uns glauben machen möchte, auch gab er damals seine Ansicht keineswegs auf, obwohl das Ergebnis der Versuche sie nicht stützte. Erst 1612 bekannte er sich zu der Ansicht der gleichen Fallgeschwindigkeit großer und kleiner Körper, die doch vor ihm bereits mehrere italienische Gelehrte, ja bereits, worauf der Verf. wohl zum ersten Male aufmerksam macht, ein Jahrtausend früher der Alexandriner Johannes Philoponos ausgesprochen hatten. Da dies nicht das einzige Beispiel dafür ist, daß Vivianis Bericht den verehrten Lehrer um jeden Preis zu verherrlichen sucht — die Legende, daß Gustav Adolf ein Schüler Galileis gewesen sei, wird als zweites Beispiel beigebracht — so muß man dem Verf. beistimmen, wenn er für die Benutzung des Vivianischen Berichtes große Vorsicht anrät. Gd.

---

79. ***E. Wiedemann.*** *Studien zur Geschichte Galileis* (Sitzungsber. d. physik.-mediz. Sozietät in Erlangen **36**, S. 273—291. 1905). — Die Schrift enthält zunächst Nachrichten über den Straßburger Professor Bernegger, von dem sodann zwei an Kaspar Hofmann in Altdorf gerichtete Briefe im lateinischen Urtext und in Übersetzung mitgeteilt werden. Es sind die beiden, allerdings schon von E. Wohlwill früher veröffentlichten, in welchen Galileis Erwähnung geschieht. Ihnen schließt sich ein Brief an, den Bernegger an Galilei selbst richtete, der aber möglicherweise nicht in die Hände des Adressaten gekommen ist. Diesen Brief sollte Benjamin Engelcke aus Danzig überbringen, über den der Verf. ebenfalls Forschungen angestellt hat, deren Ergebnis mitgeteilt wird. Zu den Briefen Berneggers werden dann noch einige Bemerkungen gemacht, die auf sein Verhältnis zu Galilei Bezug haben. Gd.

---

80. ***P. Duhem.*** *Das Prinzip von Pascal. Historische Studie* (Rev. gén. d. sc. **16**, S. 599—610. 1905). — Der Verf. legt sich die Frage vor, ob der Pascalsche Satz mit Recht diesen Namen als den seines Urhebers trägt, da doch Mersenne, Stevin, Benedetti, Galilei, des Cartes und Torricelli auch bereits die Frage nach dem Gleichgewicht der Flüssigkeiten erfolgreich bearbeitet und die Ergebnisse ihrer Arbeit veröffentlicht haben. Aber Mersenne hat zwar gelesen, was andere darüber mitteilten und sich daraus Auszüge gemacht, er stellt jedoch seine Auszüge und seine Gedanken darüber ohne Regel und Methode zusammen. Benedetti findet wohl, den Spuren Leonardo da Vincis nachgehend, die Regeln des Gleichgewichts, indem er seinen Betrachtungen kommunizierende Röhren zugrunde legt und so der Erfindung der hydraulischen Presse nahe genug kommt, ohne freilich bis zu ihr durchzudringen. Stevin wiederum stellt das Gesetz des Druckes einer Flüssigkeit auf die Gefäßwände richtig dar, bemerkt aber nicht, daß in ihm die Eigenschaften schwimmender und eingetauchter Körper enthalten sind, während Galilei von den letzteren ausgehend, nicht den Schluß auf den Druck, dem die Gefäßwände ausgesetzt werden, zieht. Des Cartes endlich und Torricelli stellen zwei allgemeine Prinzipien auf, versäumen aber deren Anwendung auf das Gleichgewicht der Flüssigkeiten zu machen.

So bleibt Pascal das Verdienst, ordnend die Arbeiten seiner Vorgänger zusammgefaßt zu haben. Führt er sie dabei auch nicht mit Namen an, so spricht er doch aus, daß er nur eben auf die Zusammenfassung, auf die Ordnung der Wahrheiten, die andere vor ihm ausgesprochen hatten, Anspruch habe. Indem er keine von ihnen als seine eigene Entdeckung in Anspruch nimmt, eignet er sich das Verdienst jener in keiner Weise an. Gd.

81—84. ***A. Winkelmann.*** *Ernst Abbe. Rede bei der von der Universität Jena veranstalteten Gedächtnisfeier am 2. Mai 1903* (gr. 8°. 23 S. Jena, G. Fischer, 1905). — ***W. Voigt.*** *Ernst Abbe* (Gött. Nachr., Geschäftl. Mitt. 1905. S. 34—44). — ***O. H.*** *Ernst Abbe* (CZtg. f. Opt. u. Mech. **26**, S. 41 u. 55. 1905). — ***R. T. G.*** *Prof. Ernst Abbe. Forty Years' Progress 1866—1905* (Nat. **71**, S. 301. 1905). — Die genannten Veröffentlichungen geben über das Leben Abbes ausführlich Auskunft. Geboren am 23. Januar 1840 als Sohn eines Spinnmeisters in Eisenach studierte er in Jena und Göttingen, promovierte hier 1861, wirkte dann kurze Zeit als Dozent am physikalischen Verein in Frankfurt a. M., habilitierte sich 1863 in Jena und wurde 1870 zum außerordentlichen Professor daselbst ernannt. Im folgenden Jahre verheiratete er sich mit der Tochter seines Lehrers, des Mathematikers Snell in Jena. Seit 1866 war er mit dem Inhaber einer kleinen optischen Werkstätte daselbst, mit Carl Zeiss, in geschäftliche Verbindung getreten, 1875 Teilhaber dieses Geschäftes geworden. War dies für ihn der Grund gewesen, mehrfach an ihn ergangene ehrenvolle Berufungen an andere Universitäten abzulehnen, so verwaltete er es, nachdem er es 1889 für sich übernommen hatte, nicht zu seinem Vorteil, sondern gründete sehr bald darauf die Carl Zeiss-Stiftung, die er, indem er den größten Teil seines erworbenen Vermögens daran gab, zur alleinigen Besitzerin des mit großem Gewinne arbeitenden Geschäftes machte. Es ist bekannt, welche Summen diese Stiftung für gemeinnützige Zwecke hergegeben hat. Aber nicht nur die optische Werkstätte wurde der Stiftung übergeben, auch das Glaswerk, das Abbe mit Dr. Schott gegründet hatte, wurde ihr Eigentum. In ihr hatte er, als er am 14. Januar 1905 starb, eine soziale Aufgabe mit seltener Uneigennützigkeit

in einer Weise gelöst, die die Bewunderung der Juristen hervorrief. Die Bewunderung aller, die mit dem Mikroskop zu arbeiten hatten, hatte er sich längst erworben. Die Leser der Beiblätter wissen, daß er diese Aufgabe zunächst theoretisch auf ganz neuem Wege gelöst hatte und als sich dabei die Unzulänglichkeit der bisher gebräuchlichen Glassorten ergab, das oben erwähnte Glaswerk ins Leben rief, welches in bis dahin nicht geahnter Weise Gläser herstellte, die nicht nur allen optischen Anforderungen genügten, sondern auch die Unvollkommenheiten des Thermometerglases beseitigten. Mit diesen Gläsern stellte er die Mikroskope der Firma her, die alle früheren weit hinter sich ließen und in bewußter Weise bis an die Grenze des Erreichbaren gingen. Aber auch das Fernrohr vervollkommnete er, indem er für irdischen Gebrauch das Prismenfernrohr konstruierte, während für astronomische Beobachtungen Objektivgläser in bis dahin noch nicht dagewesener Größe und Vollkommenheit zustande gebracht wurden. So hat er Deutschland die nach Fraunhofer verloren gegangene Hegemonie in der Herstellung optischer Gläser zurückerobert.

Die Zentralzeitung für Optik und Mechanik bringt, wie viele illustrierte Blätter es auch getan haben, Abbes Bild aus seinen letzten Lebensjahren. Die Annalen haben mit mehr Recht ein solches aus der Zeit seines besten Schaffens aufgenommen, welches denen der großen Forscher vergleichbar ist, bei deren Lebzeiten die Herstellung photographischer Bilder noch unbekannt war. Gd.

E. Gerland. Die erste in Deutschland in dauernden Betrieb genommene Dampfmaschine (S.-A. a. ZS. d. Ver. D. Ingen. 1905. 2 S.).

Grimme. Ein Gutachten von Gauss aus dem Jahre 1849 über die Blitzgefahr (Physik. ZS. 6, S. 620—622. 1905).

A. Naccari. Emilio Villari. Commemorazione (Atti di Torino 40, S. 746—758. 1905).

Maß und Messen. Praktisches.

85. *V. Crémieu. Die Anordnung eines Selbstdämpfers für Pendelbewegungen und oszillierende Bewegungen* (C. R. 140, S. 1029—1031. 1905). — Zur Vermeidung der Schwierigkeiten, die Luft- oder Flüssigkeitsdämpfer oder solche Dämpfer mit sich bringen, die auf der Entstehung von Induktionsströmen beruhen, hat der Verf. die folgende Anordnung getroffen. Zwischen den Schneiden des Pendels befindet sich ein zylindrischer Hohlraum aus Metallblech, dessen Achse genau mit der Kante der Schneiden zusammenfällt. In diesem Hohlraum befindet sich eine Scheibe, deren zur Scheibenfläche senkrechte Achse wiederum genau mit der Achse der zylindrischen Hülse zusammenfällt. Der unter der Achse liegende Teil der Scheibe ist beiderseits mit Metallscheiben bedeckt und in solcher Weise belastet, daß innerhalb des einen Pendels ein zweites entsteht. Der zylindrische Hohlraum wird mit einer zähen Flüssigkeit vollständig angefüllt. J. M.

86. *E. Grimsehl. Zwei Manometer hoher Empfindlichkeit für geringe Drucke und eine Gaswage* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 198—202. 1905). — Das erste Manometer ist ein gewöhnliches offenes U-förmiges Manometer, dessen geschlossener, mit dem Raume, dessen Gasdruck gemessen werden soll, in Verbindung stehender Schenkel mit gefärbtem Wasser, dessen offener Schenkel mit Öl von 0,87 spezifischem Gewicht gefüllt und dessen obere Teile bedeutend erweitert sind. Druckerhöhung über dem Wasser läßt das Wasser in dem mit Öl gefüllten Schenkel steigen und zwar wegen des Gewichtsverlustes, den das Wasser im Öl erfährt, viel höher, als wenn das Wasser in Luft gehoben werden müßte. (Bei dem gewählten Öl ist der Niveauunterschied siebenmal so groß als bei einem gewöhnlichen Wassermanometer.)

Das zweite Manometer (einem Lippmanschen Kapillarelektrometer ähnlich) besteht aus einer 25 cm langen wagerechten, vor einer Millimeter-Teilung, die wagerecht auf einem vertikalen Brettchen angebracht ist, befestigten Glasröhre von etwa 10 qmm Querschnitt, die an beiden Enden nach unten

umgebogen ist. Die unteren Enden sind wieder nach aufwärts gebogen und führen je zu einem zylindrischen Gefäß von etwa 500 qmm Querschnitt, von denen das eine, oben wieder verengt, mit der äußeren Luft in Verbindung steht, das andere geschlossene mit dem Raume kommuniziert, dessen Gasdruck gemessen werden soll. Die gebogene Röhre ist bis auf eine (etwa in der Mitte des wagerechten Teiles befindliche) kleine Luftblase, die als Index dient, die weiteren Gefäße zu beiden Seiten sind bis zur Hälfte mit gefärbtem Wasser gefüllt. Sinkt infolge eines Druckunterschiedes das Wasser in dem einen weiten Gefäße etwa um 0,5 mm (steigt es also in dem andern um ebensoviel), so treten auf der einen Seite $0,5 \times 500 = 250$ cmm Wasser in die Röhre ein; es muß also die Luftblase um $250:10 = 25$ mm verschoben werden. Ein Druckunterschied von 1 mm Wasserdruck im gewöhnlichen Manometer macht sich also hier durch eine Verschiebung um 25 mm bemerkbar. Je weiter man die äußeren Gefäße und je enger man die Glasröhre wählt, um so höher kann die Empfindlichkeit gebracht werden. — Bringt man das geschlossene weitere Gefäß durch einen an seinem Glasröhrenansatz angebrachten Gummischlauch mit dem unteren Ende einer etwa 2 m langen, vertikalen, mit einem Gase oder Dampfe gefüllten, oben offenen Glasröhre in Verbindung, so dient der beschriebene Apparat als Gaswage zur schnellen Bestimmung des spezifischen Gewichtes eines Gases (ohne Wägung). Denn, je nachdem das Gas spezifisch leichter oder schwerer ist als Luft (von der bei dem Versuche herrschenden Temperatur), wird in den beiden weiteren Gefäßen eine Druckdifferenz bestehen, die durch die Verschiebung der Luftblase gemessen wird. Der Verf. gibt die Ausführung der nötigen leichten Rechnungen sowie als Beispiel die Bestimmung des spezifischen Gewichtes des Leuchtgases näher an. A. D.

---

87. ***H. Rebenstorff.*** *Einfache Versuche mit Kollodiumballons* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 15—19. 1905). — Der Verf. gibt im Anschluß an frühere Mitteilungen Anweisungen zur Herstellung dauerhafter Kollodiumballons und erläutert die Anwendbarkeit solcher Ballons für verschiedene Zwecke physikalischer Demonstration. (Nachweis schwacher Druckänderungen in Gasen, schnellere Diffusion leichterer Gase,

Saugwirkung von Luftströmen, Auftrieb leichterer Gase, Gewichtsverlust der Luft, Zusammendrückbarkeit und Elastizität der Luft etc.) A. D.

---

88. ***K. Prytz.*** *Ein Projektionsthermometer* (D. Mechan. Ztg. 1905, S. 82—83). — Wenn man ein Projektionsbild einer dickwandigen Röhre, z. B. eines Thermometers, entwirft, so erscheint die Röhre als dunkle Fläche mit einem sehr schmalen, hellen Strich in der Mitte, entsprechend dem Kanal. Ist das Rohr zum Teil mit Quecksilber erfüllt, so wird nur dessen Kuppe durch Unterbrechung des hellen Striches dargestellt. Man erhält somit ein sehr unbefriedigendes Bild der Röhre. Bringt man aber hinter der abzubildenden Röhre und parallel zu ihr einen runden Glasstab in solchem Abstande an, daß die Brennlinien beider Zylinderlinsen zusammenfallen, so wird dieser Übelstand vollständig gehoben. Das nach diesem Prinzip vom Verf. konstruierte Thermometer ist ein gewöhnliches Einschlußthermometer, nur ist die oben zugeschmolzene Kapillare oben umgebogen, parallel der Thermometerröhre und in geeignetem Abstande von derselben heruntergeführt und unten an dieselbe angeschmolzen. Die Zahlen sind als Spiegelziffern geätzt. K. U.

---

89. ***G. Meker.*** *Neue Laboratoriumsbrenner und ihre Anwendung zur Erlangung hoher Temperaturen* (Bull. soc. chim. **33**, S. 210—215. 1905). — An einem Bunsenbrenner werden die Luftlöcher und die Düse etwas abgeändert. Das Brennerrohr erweitert sich konisch und ist an seinem oberen Ende durch eine siebartig durchlöcherte, dicke Platte bedeckt, aus deren Öffnungen ebensoviele sehr kleine, sehr heiße Flammen herausbrennen. Bei offen brennenden Flammen ist der Gasverbrauch gegenüber einem Bunsenbrenner auf die Hälfte herabgesetzt, im Muffelofen läßt sich in gleicher Zeit eine um etwa 100° höhere Temperatur erzeugen. Ein mit Gebläseluft gespeister Brenner erhitzt bei 0,08 Atm. einen Platintiegel auf 1250°; bei ganz hohem Druck (3—4 Atm.) wird im Kalkofen Platin in wenigen Minuten geschmolzen. Fch.

---

90. ***E. Preuss.*** *Eine Erweiterung der Poggendorffschen Spiegelablesungsmethode* (Elektrot. ZS. **26**, S. 411—413. 1905).

— Mit Hilfe doppelter Reflexion an dem drehbaren und an einem feststehenden Spiegel will der Verf. eine 30—50fache Vergrößerung der Ausschläge auf der Skala durch den Kunstgriff erzielen, daß er als feststehenden Spiegel einen gewölbten konvexen oder konkaven Spiegel anwendet. Wegen der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. **W. K.**

---

91. ***A. Turpain.*** *Über ein Verfahren zur Untersuchung einer Lichterscheinung von veränderlicher Intensität. Anwendung auf die Bestimmung der augenblicklichen Geschwindigkeit eines rotierenden Spiegels und auf die Untersuchung der Hertzschen Funken* (C. R. 141, S. 422—424. 1905). — Der rotierende Spiegel reflektiert das von der zu untersuchenden Lichtquelle, z. B. einem elektrischen Funken, kommende Licht unter 45° auf eine photographische Platte. Außerdem ist hinter der Lichtquelle (vom rotierenden Spiegel aus gerechnet) in passendem Abstande ein ebener Spiegel aufgestellt, der das nach rückwärts gehende Licht des Funkens ebenfalls auf den rotierenden Spiegel wirft. Es entstehen so auf der photographischen Platte zwei Bilder des Funkens; sie sind bei Drehung des Spiegels gegeneinander verschoben um einen Betrag, der von den Abständen des Funkens vom festen Spiegel und des rotierenden Spiegels von der Platte, ferner von der Lichtgeschwindigkeit und von der Umdrehungszahl des Spiegels abhängen. Aus dieser Verschiebung und den bekannten Dimensionen der Aufstellung läßt sich also mittels der Lichtgeschwindigkeit die augenblickliche Umdrehungsgeschwindigkeit des Spiegels ermitteln und mit deren Hilfe die Dauer der in den einzelnen Bildern etwa auftretenden Oszillationen ohne weiteres berechnen. **W. K.**

W. H. Julius. *Bemerkungen über erschütterungsfreie Aufstellung* (Drudes Ann. 18, S. 206—209. 1905).

L. Ubbelohde. *Automatische Quecksilberluftpumpe mit abgekürzter Quecksilberhöhe* (Chem. Ber. 38, S. 2657—2659. 1905).

E. Regener. *Über eine verkürzte selbsttätige Quecksilberluftpumpe nach dem Sprengelschen System* (S.-A. a. d. Verh. d. D. Physik. Ges. 7, S. 233—235. 1905).

Th. Karras. *J. B. Millets Unterwasser-Signaleinrichtungen* (Elektrot. ZS. 26, S. 882—884. 1905).

Allgemeines.

92. ***Lord Kelvin.*** *Baltimore Lectures on Molecular Dynamics and the Wave Theory of Light* (xxi u. 694 S. London, C. J. Cloy and Sons, 1904). — Den Grundstock dieses Werkes bilden 20 Vorlesungen, die der Verf. im Jahre 1884 an der John-Hopkins-Universität vor einem Kreis von Physikern gehalten hat. Sie sind damals stenographiert und in papyrographischer Vervielfältigung veröffentlicht worden. Die Drucklegung begann im August 1885 und ist erst im Januar 1904 vollendet worden. Die ersten elf Vorlesungen sind nach dem Stenogramm ohne wesentliche Änderungen wiedergegeben. In den Text der Vorlesungen 12—15 sind bei der Drucklegung umfangreiche neu geschriebene Abschnitte eingefügt worden, darunter zwei größere Aufsätze des Verf. aus Phil Mag.: über Cauchys und Greens Theorie der Doppelbrechung (vgl. Beibl. 14, S. 31) und über Kugelwellen in einem elastischen festen Körper (vgl. Beibl. 24, S. 5). Die letzten fünf Vorlesungen sind in den Jahren 1901—1903 ganz neu abgefaßt worden. Aus dieser Entstehungsgeschichte des Werkes ist ohne weiteres zu ersehen, daß es sich in den Vorlesungen nicht um einen geschlossenen Lehrgang handelt. Darauf sind die Vorlesungen auch von vornherein nicht angelegt gewesen. Ihr Thema ist die Wellentheorie des Lichtes vom Standpunkte der elastischen Theorie aus und ihr Hauptziel ist die Beantwortung der Frage, wie weit sich die Lichterscheinungen erklären lassen, ohne über die elastische Theorie hinauszugehen, eine Frage, die der Verf. in der Einleitung dahin beantwortet: „every thing non-magnetic; nothing magnetic". In der Darstellung schlägt der Verf. den originellen Weg ein, zwei Arten der Behandlung nebeneinander zu entwickeln und zu verfolgen, den „molaren" Standpunkt, der von den allgemeinen Elastizitätsgleichungen ausgeht, und den „molekularen", der die Moleküle als schwingende und mitschwingende Systeme behandelt. Die Folgerungen des letzteren Standpunktes werden an sehr sinnreichen Modellen entwickelt, die eine schöne Erläuterung zu den Erscheinungen der anomalen Dispersion bilden. Die Darstellung des molaren Standpunktes enthält eine Fülle von interessanten Betrachtungen

und Berechnungen über die verschiedenen Wellenarten in festen elastischen Medien, über die Möglichkeiten ihrer Erzeugung, über die Behandlung äolotroper Medien etc. Nach einer ausführlichen Besprechung der Schwierigkeiten, auf die die Vorstellungen von Fresnel und von Green bei der Behandlung der Reflexion und der Doppelbrechung führen, gipfelt die Darstellung schließlich in dem Nachweis, daß die Theorie des quasilabilen Äthers, die der Verf. entwickelt und die Glazebrook auf anisotrope Mittel ausgedehnt hat (vgl. Beibl. 13, S. 301 u. 425; 14, S. 114), diese Schwierigkeiten vollständig überwindet. Aber der Verf. gibt hier noch eine wesentliche Abänderung seiner früheren Resultate. Während er in der ursprünglichen Fassung seiner Theorie die Annahme machte, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit longitudinaler Wellen zu beiden Seiten der reflektierenden Trennungsfläche 0 sei, hat er inzwischen gefunden, daß es genügt, um die richtigen Resultate zu erhalten, wenn die Bedingung $v = 0$ nur auf einer Seite der Trennungsfläche erfüllt ist. Man kann nunmehr also die Annahme machen, daß der Äther im leeren Raum nach der Greenschen Vorstellung inkompressibel ist, während er in dem Raum, den die Materie einnimmt, die Thomsonsche Eigenschaft des quasilabilen Zustandes besitzt. Schließlich entwickelt der Verf., um die von Glazebrook angenommene äolotrope Trägheit zu erklären und anknüpfend an die moderne Elektronentheorie eine spezielle Elektroäther-Hypothese über die Konstitution der Atome, über die Beibl. 28, S. 1270 bereits kurz berichtet worden ist. Auf die Einzelheiten dieser Entwickelungen einzugehen, ist ja natürlich nicht möglich, ebenso wie es ganz unmöglich ist, eine Vorstellung von der Fülle und Verschiedenartigkeit der Probleme zu geben, die in diesen Vorlesungen teils kurz berührt, teils ausführlich behandelt werden. Von den letzteren mögen nur folgende noch erwähnt werden. Ein Kapitel behandelt die Dichte des Äthers und bringt Betrachtungen über die Verteilung der Materie im Weltenraum, worüber sich Beibl. 27, S. 299 bereits ein Bericht findet; ein anderes Kapitel erörtert die Dimensionen der Moleküle, bespricht Fragen der kinetischen Gastheorie und behandelt sehr eingehend auf Grund neuer Beobachtungen von Sella und Majorana die Frage, wie weit das Himmelslicht der Diffusion an den Luftmolekülen zugeschrieben werden kann.

Die Vorlesungen umfassen die ersten 467 Seiten dieses Bandes. Den Rest bilden 12 Anhänge, die zum Teil die in den Vorlesungen enthaltenen Gedanken ergänzen oder weiterführen, zum Teil aber auch mit dem Inhalt der Vorlesungen in keinem näheren Zusammenhange stehen. Es sind in der Hauptsache Abdrücke von Artikeln, die bereits veröffentlicht waren, so finden sich hier die Aufsätze, die in den Beibl. **15**, S. 573; **18**, S. 301; **19**, S. 109; **24**, S. 1232; **26**, S. 1078; **27**, S. 20 und 300 besprochen worden sind. Daneben ältere Aufsätze aus den Jahren 1870 und 1871, noch ältere von 1856 und 1857, die für den vierten Band der gesammelten Werke schon gesetzt waren und nun hier eingeschoben wurden. Den Schluß bildet eine Rechnung über elektrische Wellen in unterseeischen Kabeln, die insofern von Interesse ist, als der Verf. durch sie bereits im Jahre 1854 das Resultat ableitete, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit eines elektrischen Impulses an einem Draht mit der Lichtgeschwindigkeit vergleichbar sei. Von der elektromagnetischen Lichttheorie will der Verf. aber im übrigen nicht viel wissen. Seine Domäne ist die mechanisch-kinetische Naturauffassung und die Baltimore-Lectures mit ihren Anhängen sind, als Ganzes betrachtet, ein großartiges Denkmal dessen, was er in 50 Jahren rastloser wissenschaftlicher Arbeit unter immer erneuter Kritik seiner eigenen Ideen auf dem Gebiet der molekularen Dynamik geleistet hat.

Es möge noch auf die eingehendere Besprechung des Werkes in Nature vom 5. Mai 1904 aufmerksam gemacht werden. Der an jener Stelle gerügte Mangel eines Inhaltsverzeichnisses ist inzwischen behoben worden. Der Verlag hat in dankenswerter Weise ein solches vor kurzem in Form eines besonderen Heftchens herausgegeben. W. K.

---

93. ***A. F. Weinhold.*** *Physikalische Demonstrationen. Anleitung zum Experimentieren im Unterricht an Gymnasien, Realgymnasien, Realschulen und Gewerbeschulen. 4. Aufl. 3. (Schluß-)Lief.* (S. 641—987. M 9,00. Leipzig, Quandt & Händel, 1905). — Die beiden ersten Lieferungen sind S. 111 und 334 dieses Bandes besprochen worden. Die nun vorliegende letzte Lieferung enthält die Demonstrationen zur Elektrizität und ist in Auswahl der Versuche, Anordnung und

Darstellung des Stoffes im wesentlichen ein unveränderter Abdruck der älteren Auflagen. Den umfangreichsten Zuwachs zu dem alten Texte bildet die fast 40 S. umfassende Darstellung der Wechsel- und Mehrphasenströme, ihrer Erzeugung und der mit ihnen anzustellenden Versuche. Ferner sind neu eingefügt die Beschreibung eines für Projektion eingerichteten Pendelapparates zur Demonstration des Coulombschen Gesetzes, ein Abschnitt über die Widerstandsänderung von Selen durch Belichtung, und je ein Abschnitt über die sprechende und die selbsttönende Bogenlampe. Daß die neu erschlossenen Gebiete der Leitung in Gasen und der Radioaktivität keine Berücksichtigung gefunden haben, möge zur völligen Orientierung über das Buch ausdrücklich hervorgehoben werden, ohne dem Verf., den die Rücksicht auf die Ziele des Schulunterrichts leitete, daraus einen Vorwurf machen zu wollen. W. K.

---

94. *F. Grünbaum und R. Lindt. Das physikalische Praktikum des Nichtphysikers* (386 S. M 6,00. Leipzig. G. Thieme, 1905). — Die Verf. wollen „ein Buch für alle Nichtphysiker schaffen, das erstens trotz (oder gerade vielmehr wegen) eingehender Erörterung der zugrundeliegenden physikalischen Tatsachen sehr verständlich, zweitens umfassend genug in der Auswahl des Stoffes ist".

Im großen und ganzen ist das erste Ziel wohl erreicht worden. Bei den einzelnen Aufgaben wird „Aufgabe, Grundgedanken, Einzelheiten, Beispiel" unterschieden; der Text ist klar und verständlich und wird durch gute Figuren erläutert, die mehr schematisch gehalten sind und deshalb die wesentlichen Teile der Apparate etc. gut hervortreten lassen. Vielfach wird auf die „verbreitetsten Lehrbücher der Physik" (Warburg, Lommel, Jochmann, Müller-Pouillet) hingewiesen, damit der Praktikant dort genaueres nachlesen kann. Diese Einrichtung kann als ein besonderer Vorzug des Buches gelten, da auf diese Weise der innige Zusammenhang zwischen Vorlesung und Praktikum betont wird.

Die Auswahl des Stoffes geschah nach den Ergebnissen einer Rundfrage, die der eine der Verf. an die Physikalischen Institute der deutschen Universitäten und Technischen Hochschulen gerichtet hat, und die von den meisten eingehend beantwortet wurde.

Ob eine derartige Umfrage einen sicheren Anhalt über die für einen Praktikanten lehrreichsten Aufgaben gibt, erscheint dem Ref. fraglich. In jedem Praktikum wird es eine gewisse Zeit dauern, bis neue Methoden und neue Apparate eingeführt sind. Aber da unsere Wissenschaft sich in einer stetigen Weiterentwickelung befindet, ist es von dem durch die Verf. so betonten pädagogischen Standpunkte unbedingt erforderlich, daß man Aufgaben berücksichtigt, die das Verständnis der modernen Forschung fördern sollen.

In der allgemeinen Physik, der Akustik, Optik und Wärme, also in den Gebieten, in denen die grundlegenden Meßmethoden in den letzten Jahrzehnten keine bedeutenden Änderungen erlitten haben, ist die Auswahl der angeführten Aufgaben im allgemeinen gut getroffen. Dagegen vermißt man in der Elektrizitätslehre manche lehrreiche Aufgabe: keine einzige elektrostatische Meßmethode ist angegeben. Messungen von Dielektrizitätskonstanten fehlen; zu wenig ausführlich ist behandelt, wie Strom- und Spannungsmesser eingerichtet sind, wie man sie prüft und eicht. Dagegen ist die Aufgabe zur Wechselstrommessung mit Benutzung des Vibrationsgalvanometers und Seitenunterbrechers für einen Nichtphysiker viel zu kompliziert. — Unter die Tabellen hätte eine Logarithmentafel aufgenommen werden sollen. — Der Preis des Buches erscheint im Vergleich mit den ausführlichen Büchern von Kohlrausch und Wiedemann & Ebert etwas hoch. W. Sch.

---

95. **G. Jäger.** *Theoretische Physik II und III* (Samml. Göschen No. 77 u. 78. 153 bez. 149 S., je *M* 0,80. Leipzig 1905). — Auch diese beiden Bändchen sind ein fast unveränderter Abdruck der vorangegangenen Auflage (vgl. Beibl. 23, S. 450). II enthält die Lehre vom Licht und von der Wärme. Bei einer Stichprobe vermißte ich den wesentlichen Begriff des „kohärenten" Strahles. III enthält die Lehre von der Elektrizität und dem Magnetismus. K. U.

---

96. **K. Mack.** *Physikalische Hypothesen und ihre Wandlungen. Akademische Festrede* (39 S. *M* 1,00. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Ein durch das Studium der erkenntnistheo-

retischen Arbeiten von E. Mach, H. Poincaré, E. v. Hartmann und anderen eingegebener Vortrag, der auf die neueren Forschungen hinweisend, Wert und Bedeutung von wissenschaftlichen Hypothesen verständlich machen will. K. U.

---

97. *O. Ules Warum und Weil. Fragen und Antworten aus den wichtigsten Gebieten der Naturlehre, für Lehrer und Lernende in Schule und Haus methodisch zusammengestellt. I. Physikalischer Teil. 9., vollständig umgearbeitete Auflage* (228 S. M 3,50. Berlin, Klemanns Verlag, Leonor Krakau, 1904). — Auf dem Wege zur Vollkommenheit der Fassung bleibt noch manches zu tun übrig. Zunächst sind die an der Spitze jedes Abschnittes gegebenen Erklärungen einer erneuten Revision zu unterziehen in Hinsicht sowohl auf die entwickelten Anschauungen als auch auf den Ausdruck. Folgender Satz (auf S. 173) dürfte z. B. in einer Neuauflage nicht ungeändert anzutreffen sein: „Das Licht, das von einem leuchtenden Punkte ausgeht, verbreitet sich nach allen Richtungen in geraden Linien. Diese geraden Lichtlinien nennen wir Lichtstrahlen. Streng genommen sind die Lichtstrahlen wellenförmige Linien, aber die Lichtwellen sind so klein oder kurz, daß wir die Strahlen richtiger darstellen, wenn wir sie nicht wellenförmig, sondern geradlinig machen.“ Oder (auf S. 210): „Wegen der verschiedenen Schwingungsgeschwindigkeit (der Farben) müssen daher auch die verschiedenfarbigen Lichtstrahlen verschieden gebrochen werden.“

Aber auch die „Antworten“ sind nicht alle deutlich oder einwandsfrei. So auf die Frage 77: Warum fällt beim Sturm das Obst von den Zweigen? die Antwort: „Weil die Massenteilchen des Obstes nicht oder zu langsam der schnellen Bewegung der Äste folgen und darum infolge der Schwerkraft und des eigenen Gewichtes von denselben losgerissen und zur Erde hinabgezogen werden.“ Ferner die Frage 87: „Warum fallen leichte Körper langsamer zur Erde als schwere?“ die Antwort: „Weil die auch bei den leichten Körpern wirkende Schwerkraft sie zwar auch zur Erde fallen läßt, der Druck aber, den sie wegen der geringen Menge von materiellen Teilchen auf die Luft ausüben, durch den Gegendruck derselben zum Teil aufgehoben wird. Die Schwerkraft wirkt daher nicht mit voller

Stärke wie bei den schweren Körpern." — Im ganzen werden 560 Fragen beantwortet. K. U.

---

98. **E. Jahnke.** *Vorlesungen über die Vektorenrechnung* (235 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1905). — Das vorliegende Buch wendet sich in erster Linie an Studierende der Technik. Daher eine strenge Trennung zwischen Vektoren in der Ebene und solchen im Raum, was nicht notwendig, aber bei den zahlreichen ebenen Problemen in gewissen Zweigen der Technik zweckmäßig ist. Dementsprechend enthält das Buch auch eine große Zahl von Beispielen aus der geometrischen Mechanik, während andere physikalische Gebiete und mit ihnen die Differentialoperatoren etwas in den Hintergrund treten.

Den Ausgang der Betrachtung bildet die Addition und Subtraktion von Punkten nach dem Vorgehen von Grassmann. Das führt hier aber zu einem unerfreulichen Dualismus, indem die Differenz zweier Punkte, $A-B$, einmal sich als der unendlich ferne Punkt ergeben würde, andererseits aber als der Abstand der beiden Punkte, also als Vektor definiert wird.

Das reichhaltige Buch wird als eine Ergänzung der Anzahl in letzter Zeit erschienener Bücher über Vektoren nach der technischen Seite hin sehr vielen willkommen sein. R. H. W.

---

99. **R. Fricke.** *Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung. IV. Auflage* (217 S. geb. ℳ 5,80. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1905). — Die neue Auflage unterscheidet sich von der vorangegangenen, abgesehen von einer großen Reihe stilistischer Abänderungen, durch ein paar tiefer gehende, teils die Erklärung von Begriffen, teils die Anlage von Beweisen betreffende Umgestaltungen. Die große Sorgfalt und Klarheit, die in dem Buche herrschen, lassen den Wunsch aufkommen, es möge dieser Leitfaden weite Verbreitung finden. K. U.

---

100. **S. Zaremba.** *Allgemeine Lösung des Fourierschen Problems* (Krak. Anz. 1905, S. 69—168). — Diese Abhandlung stellt eine der größten Leistungen der letzten Zeit im Gebiete der mathematischen Physik dar. Der Existenzbeweis für die Lösung des Fourierschen Problems in seiner allgemeinsten Form ist hier geliefert, und die Reihenentwickelung der Lösung

in der bereits von Poincaré vermuteten Form streng bewiesen. Die Bedeutung der Arbeit rechtfertigt wohl ein näheres Eingehen auf die vom Verf. benutzten Methoden. Die Reihe, welche die Lösung darstellt:

$$V = \sum_1^\infty{}_k A_k U_k e^{-\xi_k t}, \qquad A_k = \int_D f . U_k d\tau,$$

und in der die U_k mit den zugehörigen ξ_k die harmonischen Funktionen des von dem leitenden Körper eingenommenen Gebietes D sind, bei den Grenzbedingungen:

$$h' \frac{\partial U_k}{\partial N} = h U_k$$

ist für jedes positive t mit allen seinen Ableitungen eindeutig und stetig und genügt der Grenzbedingung:

$$h' \frac{\partial V}{\partial N} = h V$$

des verkürzten Fourierschen Problems. Dieses Resultat war im wesentlichen bereits bekannt, allerdings nur in den Fällen $h'/h = 0$ und $h'/h > 0$; hier wird es auf den allgemeinen Fall ausgedehnt, daß h'/h eine beliebige stetige Funktion der Stelle an der Grenzfläche ist. Der glänzendste Teil der Abhandlung bezieht sich aber auf den Beweis, daß sich mit abnehmendem t der Wert der Reihe gleichmäßig der Funktion f nähert, wenn man dieselbe lediglich als stetig voraussetzt, daß also die Reihe tatsächlich bei gegebener Anfangstemperatur, über die lediglich die Annahme der Stetigkeit gemacht wird, das verkürzte Fouriersche Problem löst. Zu diesem Zwecke wird unter Anwendung des Cauchyschen Residuensatzes der durch die obige Reihe dargestellten Funktion V eine etwas andere Form gegeben:

$$V = \frac{1}{2\pi i} \int_\Gamma w(x, y, z, \xi) e^{-t\xi} d\xi,$$

wobei ξ als komplex zu denken und die Integration über einen auf der linken Halbebene gelegenen Halbkreis Γ um den Anfangspunkt als Zentrum mit unendlich wachsendem Radius zu erstrecken ist. w bedeutet das über den Leiter zu erstreckende Integral:

$$w(x, y, z, \xi) = \int_D f(x', y', z')\, G(x, y, z;\ x', y', z';\ \xi)\, d\tau',$$

in dem G die verallgemeinerte Greensche Funktion des Gebietes bei der Grenzbedingung:

$$h' \frac{\partial G}{\partial N} = h G$$

vorstellt. Durch die Transformation von V auf den genannten Ausdruck gelingt es, zu zeigen, daß die Funktion V mit abnehmendem t zu demselben Wert konvergiert, wie das Integral über den Leiter:

$$\frac{1}{8 \pi^{3/2} t^{3/2}} \int_D f(x', y', z') e^{-\frac{r^2}{4t}} d\tau',$$

die bekannte allgemeine Laplacesche Lösung, von der man weiß, daß sie mit abnehmendem t gleichmäßig gegen f konvergiert. Für die Anwendung komplexer ξ müssen natürlich in den Anfangskapiteln der Arbeit umfassende Vorbereitungen getroffen werden, und viele der hier abgeleiteten Sätze werden sicherlich auch noch in anderen Gebieten der mathematischen Physik mit Vorteil verwandt werden. In dem Schlußkapitel wird das allgemeine Fouriersche Problem auf das verkürzte zurückgeführt. Die Arbeit zeichnet sich durch eine mustergültige Strenge aus, die Lektüre derselben ist allerdings infolge einer sehr großen Kürze des Ausdrucks nicht ganz leicht, so daß es für das Studium der Arbeit empfehlenswert sein dürfte, den früheren Arbeiten des Verf. vorher einige Zeit zu widmen.

A. K.

---

101. **A. Marcuse.** *Handbuch der geographischen Ortsbestimmung für Geographen und Forschungsreisende* (x u. 342 S. m. 54 i. d. Text eingedr. Holzschn. u. 2 Sternkart. geh. ℳ 10,00, in Hlbfr. geb. ℳ 12,00. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1905). — Wie sein Titel besagt, wendet sich das Buch in erster Linie an Geographen und Forschungsreisende, und auf diesen Zweck ist sowohl in der gesamten Anlage, als in der Ausgestaltung der einzelnen Kapitel Rücksicht genommen. Nach einem ersten Teil, der die Grundbegriffe der astronomischen Geographie in kurzer und präziser Weise erläutert, und die für das Folgende grundlegenden Formeln entwickelt, folgt ein Abschnitt über die rechnerischen Hilfsmittel bei den Beobachtungen, der die hauptsächlichsten astronomischen Jahrbücher, Hilfs- und Rechentafeln etc. nach ihrem Inhalt und

ihrer Brauchbarkeit für den vorliegenden Zweck charakterisiert und eine kurze Einführung mit Rechenbeispielen in die Grundlagen der Interpolations- und Ausgleichungsrechnung bringt. Der dritte Abschnitt bespricht ausführlich die Instrumente zu den astronomischen Beobachtungen und zwar ebenfalls mit Rücksicht auf den Zweck des Buchs nur kleinere, leicht transportable, nämlich Box- und Taschenchronometer, transportable Universale und den Libellenquadrant von Butenschön. Von diesen werden Bau, wichtigste Eigenschaften und Fehler genau durchgesprochen und Anweisungen zur Behandlung der Instrumente gegeben. Im vierten Hauptteil finden sich die Methoden zur Bestimmung der Uhrzeit, Länge, Breite und Azimut. Es sind nur solche ausgewählt, die sich zur Ortsbestimmung auf dem Lande mit den oben genannten Instrumenten eignen, und für die Zeitbestimmung deren drei, für die Breitenbestimmung fünf, für die Längenbestimmung drei und für die Bestimmung des Azimuts zwei in elementarer, präziser Weise entwickelt, indem, nach Diskussion und Differenzierung der Formeln zur Erkennung der Fehlereinflüsse, jeweils die günstigsten Bedingungen für die Anstellung der Beobachtungen hergeleitet und dann die eigentlichen Beobachtungen mit Hilfe vollständig durchgerechneter Beispiele erläutert werden. Ein als Anhang bezeichneter fünfter Hauptabschnitt weist auf die Zweckmäßigkeit der Merkatorfunktion für rechnerische Auswertung mancher der im Buch behandelten Probleme hin; außerdem enthält er eine Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung ohne winkelmessende Instrumente nach Harzers Methode und einen Abschnitt über geographische Ortsbestimmung im Luftballon. Eine abgekürzte Tafel der Merkatorfunktion ist beigegeben, ebenso hinreichende Literaturverweise, besonders auch über Methoden etc., die im Buch keine Darstellung finden konnten.

Greim.

Weltall und Menschheit. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern (Lief. 91—94. Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1905).

C. Runge. Über die Zerlegung einer empirischen Funktion in Sinuswellen (ZS. f. Math. u. Phys. 52, S. 117—123. 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.



1905. No. 23.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

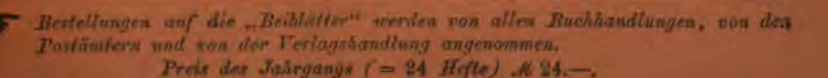
VON

WALTER KÖNIG.

Band 29. Heft 23.



LEIPZIG, 1905.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.
ROSSPLATZ 17.



An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Für das vorliegende Heft haben Besprechungen geliefert die Herren

Dr. von Aufsess in München (v. A.)
Dr. K. Baedeker in Leipzig (Bdkr.)
Dr. O. Berg in Greifswald (O. B.)
Dr. Alberto Chilesotti in Torino, Italien (Chilesotti)
Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.)
Prof. Dr. H. Ebert in München (Eb.)
Prof. Dr. K. T. Fischer in München (K. T. F.)
Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.)
Dr. C. Fritsch in Darmstadt (C. F.)
Dr. R. Gans in Tübingen (Gans.)
Dr. H. Gerdien in Göttingen (H. G.)
Prof. Dr. W. Grosse in Bremen (W. G.)
Dr. S. Guggenheimer in München (S. G.)
Prof. Dr. A. Höfler in Prag (A. Höfler)
Dr G. Just in Karlsruhe (G. J.)
Prof. Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (H. Kffn.)
Dr. W. H. Keesom in Leiden (Keesom)
Prof. Dr. W. König in Giessen (W. K.)
Prof. Dr. J. Königsberger in Freiburg i. Br. (Kbgr.)
Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.)
Geh. Rat Prof. Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.)
Dr. E. Lischner in Frankfurt a. M. (Lsch.)
Dr. A. Nippoldt in Potsdam (Ni.)
Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P.)
Dr. K. Przibram in Wien (K. Prz.)
Dr. M. Reinganum in Münster i. W. (M. R.)
Dr. Joh. Riem in Berlin (Riem.)
Dr. M. Seddig in Marburg i. H. (M. S.)
Prof. Dr. K. Stöckl in Passau (K. S.)
Dr. K. Uller in Giessen (K. U.)
Dr. S. Valentiner in Charlottenburg (S. V.)

un
(E
S.
18
de
H
ge
(G
wi
Pr
H
Fe
19
D
ge

de
vo
na
me
Al
de
all
ge

M
sta
1

Bahn“ und nicht auf einer geodätischen erfolgt, muß als Erfahrungstatsache betrachtet werden. Dagegen gehen darüber die Ansichten auseinander, ob diese Tatsache mit dem Hamiltonschen Prinzip in Einklang zu bringen sei, oder ob die Geltung dieses Prinzips sich auf den Fall holonomer Bedingungsgleichungen beschränke. Hertz vertritt die letztere Ansicht, Hölder stellt sich auf den entgegengesetzten Standpunkt („Über die Prinzipien von Hamilton und Maupertuis.“ Gött. Nachr. 1896). Er unterscheidet zwei Arten von Variationen, die mit der „nichtholonomen“ Bedingungsgleichung verträglich sind; die zulässigen werden von ihm gekennzeichnet.

Ob man sich auf den Standpunkt von Hertz oder den von Hölder stellen will, steht frei; denn was man in einem gegebenen Falle unter „zulässiger“ Variation verstehen will, ist Sache der Definition. Es muß aber verlangt werden, daß von einem prinzipiellen Gesichtspunkt aus festgesetzt wird, welche Arten von Variationen als zulässig angesehen werden sollen, und es muß ferner verlangt werden, daß die Beziehungen zwischen den Differentialgleichungen, zu denen die verschiedenen Arten von Variationen führen, nachgewiesen werden.

Diesen Forderungen genügt der Verf., indem er von einer zunächst eingeführten Verallgemeinerung des Begriffs der singulären Lösung einer Differentialgleichung auf eine solche in Beziehung auf ein System von Differentialgleichungen ausgeht. Hierauf gestützt, stellt er dann auch die dynamischen Gleichungen für unfreie Systeme auf, ohne von dem Prinzip der virtuellen Verrückungen Gebrauch zu machen. Die Einzelheiten der Untersuchung sind zu einer kurzen Wiedergabe nicht geeignet. Lp.

---

3. **O. Schütt.** *Über das Verschwinden der Reaktion bei der Bewegung eines materiellen Punktes auf Rotationsflächen* (56 S. 8⁰. Diss. Kiel, 1905). — Bei den Aufgaben über die Bewegung eines Punktes, der genötigt wird, sich auf einer Oberfläche zu bewegen, wird gewöhnlich vorausgesetzt, daß der Punkt überhaupt nicht aus der Fläche heraustreten kann. In diesem Sinne sind die Untersuchungen von Stäckel (1885), Staude (1887/88), Hadamard (1897) u. a. m. durchgeführt worden. Der Verf. hat die Forschung in dem Sinne erweitert, daß er

annimmt, die Oberfläche leiste nur einseitigen Widerstand, der Punkt könne sich also nach der anderen Seite von der Oberfläche entfernen.

Im ersten Abschnitte wird die Bewegung eines schweren Massenpunktes auf der Innenseite einer Kugel erörtert. Der Verf. scheint nicht gewußt zu haben, daß dies schon öfter geschehen ist; wir verweisen auf die bezüglichen Arbeiten von Nouvel (1886), Chailan und Hossfeld (1889). Die Abschnitte II, III und IV der Schrift beschäftigen sich mit der Bewegung eines schweren Massenpunktes auf einer Rotationsfläche $r = \varphi(z)$, deren z-Achse vertikal ist. Im Abschnitte V werden die gewonnenen Sätze auf solche Bewegungen ausgedehnt, die unter der Einwirkung einer Kräftefunktion U von z erfolgen. Die erhaltenen Ergebnisse lehnen sich an die Resultate der eingangs genannten Forscher an; die qualitative Diskussion der Bewegungsgleichungen bildet den eigentlichen Gegenstand. Beispielsweise führen wir folgende Sätze an: „Sobald bei der Bewegung eines schweren Punktes auf einer Rotationsfläche mit vertikaler Achse die Reaktion der Fläche verschwindet, steht die Schmiegungsebene der Bahn vertikal." — „Bewegt sich unter dem Einfluß einer Kräftefunktion U von z, deren Differentialquotient positiv ist, ein Punkt auf einer Rotationsfläche zwischen zwei Parallelkreisen, d. h. erreicht U zwischen $t = -\infty$ und $t = +\infty$ eine beliebige Anzahl von Extremen, so kann in der anziehenden Region der Fläche (wo die Maxima von U liegen) die Reaktion der Fläche nie verschwinden." Lp.

---

4. **J. Horn.** *Weitere Beiträge zur Theorie der kleinen Schwingungen* (ZS. f. Math. u. Phys. 52, S. 1—43. 1905). — Die Arbeit bildet die Fortsetzung einer Reihe früherer Aufsätze des Verf., sie führt direkt die Untersuchungen aus Bd. 48 derselben Zeitschrift weiter (Beibl. 27, S. 1025). Zunächst werden die Differentialgleichungen für einige konkrete Beispiele ohne Vernachlässigungen aufgestellt und so umgeformt, daß die mathematische Aufgabe, deren Lösung gefordert wird, sich zweckmäßig formulieren läßt. Die betreffenden Aufgaben lauten: 1. Ein schwerer Punkt, welcher an eine Rotationsfläche mit lotrechter Achse gebunden ist, kann unter geeigneten

Bedingungen einen Parallelkreis mit konstanter Geschwindigkeit durchlaufen. Die wenig davon abweichenden Bewegungen zu untersuchen. 2. Periodische Bewegungen eines um einen festen Punkt O drehbaren starren Körpers in der Nähe einer Gleichgewichtslage unter Benutzung der Eulerschen Gleichungen. 3. Dieselbe Aufgabe unter Benutzung der Lagrangeschen Gleichungen. 4. Der Schwerpunkt eines schweren starren Körpers mit dem festen Punkte O liege auf einer Hauptachse von O. Der Körper kann sich mit konstanter Winkelgeschwindigkeit n um dieselbe vertikal gerichtete Hauptachse drehen. Die benachbarten periodischen Bewegungen zu untersuchen.

Es stellt sich heraus, daß die erhaltenen Differentialgleichungen unter Benutzung bekannter Integrale auf diejenigen zurückgeführt werden können, deren periodische Lösungen in §§ 3 und 4 der Abhandlung in Bd. 48 derselben Zeitschrift vom Verf. bestimmt sind. In den §§ 5—8 der gegenwärtigen Arbeit werden einige Ergänzungen jener älteren Untersuchung mit dem speziellen Ziel der Anwendung auf die jetzt behandelten Aufgaben geliefert, und die gewonnenen Hilfsmittel werden dann in §§ 9—12 auf diese Aufgaben angewandt.

Lp.

---

5. **H. Fritsch.** *Die Newtonschen Zentralkräfte abgeleitet aus Bewegungen undurchdringlicher Massen* (11 S. 4°. Progr. städt. Realgym. Königsberg i. Pr., 1905). — Die schon öfter vom Verf. benutzten Grundvorstellungen seiner Theorie sind diese: Es gibt zwei wesentlich verschiedene Massen: den Äther in unendlich feiner Verteilung und die ponderable Masse, deren Teilung im Atom eine Grenze hat. Über den eigentlichen „Aggregatzustand“ des Äthers, dessen Zerteilung in gewissen kleinsten Teilen, die der Verf. braucht, eine Grenze finden müßte, gesteht er sein Unvermögen der Vorstellung ein. Den Massen werden die beiden Eigenschaften der Trägheit und der Undurchdringlichkeit beigelegt, außerdem aber auch die der vollständigen Elastizität, damit beim Aufprallen das Gesetz von der Erhaltung der kinetischen Energie gewahrt bleibe. Endlich sollen die „kleinsten, voneinander im Raum weit entfernten Teilchen“ des Äthers den Raum mit sehr großer linearer Geschwindigkeit durchlaufen, beim Stoße gegeneinander

und gegen ponderable Masse immer noch weiter zerfallen und doch alle ihre Stöße elastisch ausführen (??). Die Newtonsche Gravitation wird nach dem Muster der Lesageschen Theorie des Hagelschauers von Ätherteilchen erklärt. Die Molekularkräfte sollen durch Schwingungen der Atome entstehen, die der Äther „bekanntlich überträgt"; die zwischen den Atomen bei großer Annäherung auftretenden abstoßenden Kräfte durch die zwischen ihnen hin und her fliegenden Ätherteilchen, welche elastische Stöße gegen sie ausüben.

Von der ganzen Literatur der Frage aus dem neunzehnten Jahrhundert sind nur die eigenen spekulativen Betrachtungen des Verf. erwähnt. Über diese hat Ref. in Beibl. 25, S. 881 seine Ansicht angedeutet. Lp.

---

6. ***E. Gericke.*** *Die Bewegung eines Massenpunktes unter dem Einfluß einer durch eine variable Strecke dargestellten Kraft* (8°. 36 S. Progr. Gymn. Fürstenwalde a. d. Spree, 1905). — Die etwas künstlich konstruierte Strecke, welche die einwirkende Kraft graphisch darstellt, soll hier nicht näher beschrieben werden. Man kommt leicht, von ihr ausgehend, auf die Differentialgleichungen für die Bewegung des Massenpunktes:

$$\frac{d^2 x}{d t^2} = \frac{a x}{z - a}, \quad \frac{d^2 y}{d t^2} = \frac{a y}{z}, \quad \frac{d^2 z}{d t^2} = a.$$

Die durch Figuren erläuterte Behandlung der Aufgabe bietet nichts bemerkenswertes. Lp.

---

7. ***C. Prang.*** *Untersuchung der Bewegung eines schweren Rotationskörpers, besonders unter der Voraussetzung, daß ein Punkt der Achse gezwungen ist, sich auf einer festen horizontalen Ebene zu bewegen, und daß die Rotationsgeschwindigkeit sehr groß ist* (Progr. städt. Oberrealschule Charlottenburg 1905, 15 S. 4°). — Man kann die Hauptaufgabe offenbar als die der Bewegung eines gewöhnlichen Kreisels bezeichnen, dessen Spitze auf der horizontalen Ebene reibungslos gleitet. — Nachdem ohne Bezug auf frühere Arbeiten, insbesondere ohne Berücksichtigung der neuesten Darstellung von Sommerfeld in Heft III des Werkes über die Theorie des Kreisels S. 513—531, 1903, die allgemeinen Gleichungen aufgestellt

sind, wird die Aufgabe durch die Annahme einer sehr großen Rotationsgeschwindigkeit vereinfacht, indem dann angenähert ein Faktor unter der in den Integralen vorkommenden Quadratwurzel der Einheit gleichgesetzt werden kann. Durch diese Annahme verwandeln sich die Integrale der Bewegungsgleichungen in elliptische. Die Bearbeitung der Formeln in den Jacobischen elliptischen Funktionen bildet dann den Hauptteil der Abhandlung. Lp.

A. Einstein. Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig? (Drudes Ann. 18, S. 639—641. 1905).

P. Salcher. Das Zusammensetzen gleichzeitiger Bewegungen und zwei dazu dienende Apparate: Wurf- und Kreisbewegungsdiagraph (Vortrag, Naturf.-Vers. Meran 1905; Physik. ZS. 6, S. 758. 1905; Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 267. 1905).

A. Denizot. Zur Theorie der relativen Bewegung und des Foucaultschen Pendelversuches (Drudes Ann. 18, S. 299—322. 1905).

A. L. Holz. Über Flüssigkeitsbewegungen, welche durch Rotation fester Körper verursacht werden (Drudes Ann. 18, S. 387—394. 1905).

M. Gildemeister und H. Strehl. Über den Geschwindigkeits- und Energieverlust von Geschossen im Wasser (Drudes Ann. 18, S. 567—578. 1905).

K. Prytz. Poröse Körper als Durchwege für Gase. Poröser Kontakt (Drudes Ann. 18, S. 617—627. 1905).

Wärmelehre.

8. *Ch. Féry. Pyrometer-Fernrohr* (J. de Phys. (4) 3, S. 701—704. 1904). — Der Verf. hat sein in Beibl. 28, S. 396 erwähntes Instrument dadurch verbessert, daß er es im ganzen empfindlicher machte, besonders aber auch für niederere Temperaturen, d. h. für das angehende Rot, indem er an Stelle der bisherigen gewöhnlichen Linse einen Konkavspiegel gesetzt hat, der an der Rückseite versilbert ist. Auch in der konstruktiven Ausführung wurden einige Neuerungen angebracht.

Ein einziges Galvanometer, das zwei Skalen besitzt, die eine für Temperaturen von 500—1200°, die andere für solche von 1000—1900° gestattet die Untersuchung aller in der Industrie für gewöhnlich vorkommenden Temperaturen. v. A.

9. ***V. Schaffers.*** *Neuer Apparat zu den Versuchen über die Gesetze der Gase und Dämpfe* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 18, S. 217—219. 1905). — Der Verf. beschreibt einen Apparat, der, im Äußeren einer Quecksilberluftpumpe ähnlich, eine Verbindung des bekannten Weinhold-Feilitzschen Apparates zum Nachweise des Mariotteschen Gesetzes mit dem „Drei Röhrenapparat" (zum Nachweise der Spannkraft verschiedener Dämpfe) darstellt. Im wesentlichen besteht derselbe aus drei nebeneinander vor einer in Zentimeter geteilten Skala befindlichen vertikalen Glasröhren, die oben mit Hähnen versehen sind und vermittelst eines auf- und abschiebbaren Quecksilberreservoires gefüllt werden können, und deren untere Enden miteinander und dem Reservoir kommunizieren. Der Verf. gibt an: 1. wie mit dem Apparat das Mariottesche Gesetz für Drucke > 1 Atm., 2. für Drucke < 1 Atm. nachgewiesen wird und wie man 3. die Spannkraft gesättigter und ungesättigter Dämpfe im luftleeren Raum, 4. im lufterfüllten Raume feststellen kann. Der Apparat wird von der Firma Leybolds Nachf., Köln, angefertigt. A. D.

---

10. ***N. Hesehus.*** *Die Wärmewirkungen von Radiumbromid, Naphthalin und Kampfer* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Phys. T., S. 1—9. 1905). — Ausgehend von dem Gedanken, daß sich starkriechende Substanzen wegen der intensiven Emission von Teilchen den Radiumverbindungen analog verhalten könnten, brachte der Verf. ein in Zehntelgrade geteiltes Quecksilberthermometer in die Nähe eines Stückes Naphthalin und beobachtete eine Temperaturerhöhung um 0,03°, falls sich das Thermometer in ca. 1 cm Abstand vom Naphthalin befand. Wurde statt des Thermometers ein Thermoelement angewandt, so zeigte sich eine Temperaturzunahme von nur 0,002°. Ähnliche Resultate wurden auch mit Kampfer erhalten; in beiden Fällen wirkte die Substanz stärker, wenn sie Pulverform hatte, und rief bei sehr geringem Abstande vom Thermoelemente Abkühlung statt einer Erwärmung hervor, was der Autor als Folge der Verdunstung ansieht. An die wenigen, einander zum Teil widersprechenden Beobachtungen, welche der Verf. mitteilt, knüpft er weitgehende Schlußfolgerungen, von welchen hier nur die eine erwähnt sei, daß man die Wärmewirkungen,

welche Radiumbromid hervorruft, auf physikalische und chemische Vorgänge zurückzuführen habe, die durch Radiumstrahlen und Radiumemanationen in den sich erwärmenden Körpern ausgelöst werden. H. P.

---

11. ***F. Schreinemakers.*** *Dampfdrucke im System: Benzol, Tetrachlorkohlenstoff und Äthylalkohol. II.* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 257—288. 1904). — Während im ersten Teile dieser Arbeit (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 445. 1903) die Dampfdruckkurven bei verschiedenen Temperaturen für das vorliegende ternäre System behandelt wurden, werden jetzt die Verdampfungskurven für die Temperaturen 66°, 60°, 50° und 34,8° abgeleitet. Es sind dies die Kurven, welche bei der vom Verf. immer benutzten Darstellungsweise im Dreieck alle diejenigen Gemische miteinander verbinden, die bei derselben bestimmten Temperatur einen gleichen bestimmten Dampfdruck besitzen. Die Zusammensetzung der Dämpfe, mit denen diese Gemische im Gleichgewicht sind, werden dann durch die zu den Verdampfungskurven gehörigen Kondensationskurven wiedergegeben. Beantwortet man sich nun auf Grund dieses Materials die Frage, welche Gemische bei gegebenem Druck einen bestimmten gleichen Siedepunkt haben, so führt dies zur Bestimmung der Siedepunktskurven. Man ist jetzt ganz allgemein imstande, vorauszusagen, welchen Veränderungen Dampfdruck, Siedepunkt, sowie die Zusammensetzung des Dampfraums über einem beliebigen Gemisch unterliegen müssen, wenn die Zusammensetzung desselben in irgend einer Weise geändert wird. G. J.

---

12. ***F. A. H. Schreinemakers.*** *Dampfdrucke ternärer Gemische* (Arch. Néerl. (2) 9, S. 279—339. 1904). — Enthält die beiden in Beibl. 28, S. 1128 und vorstehend referierten Arbeiten. Keesom.

---

13. ***P. Koturnitzki.*** *Eine Bemerkung zum Hirnschen Versuche betreffend die Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents aus der Wärme, die sich beim Stoße entwickelt* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Phys. T., S. 11—13. 1905). — Beim Hirnschen Versuche betrug die Größe der Rückwärtsbewegung nach dem erfolgten Niederfall des Hammers für

diesen h_1 = 0,087 m, für den Ambos h_2 = 0,103 m. Setz
diese Werte, sowie die für das Gewicht des Hammers
Ambosses, die Fallhöhe des Hammers, seine Geschwind
vor dem Stoße und die beiden Geschwindigkeiten nach
Stoße gegebenen Werte in die theoretischen Formeln fü
Stoß ein, so zeigt sich, wie aus den angeführten Beis
hervorgeht, keine Übereinstimmung. Dagegen genügt
und h_2 um 13 mm kleiner anzunehmen, also h_1 = 0,074 n
h_2 = 0,090 m zu setzen, um Übereinstimmung zu erhalte
H.

14. ***J. Thomsen.*** *Über den relativen Wert der zu stimmung der Verbrennungswärmen flüchtiger organischer bindungen benutzten kalorimetrischen Methoden* (ZS. f. Chem. 51, S. 657—672. 1905). — Vergleicht man di Thomsen nach der Methode der langsamen Verbrennun wonnenen Werte der Verbrennungswärmen flüchtiger V dungen mit den in der Berthelotschen Bombe erhaltene ergibt sich, daß erstere eine größere relative Genauigke sich beanspruchen dürfen. Die von Thomsen beobacl Zahlen zeigen innerhalb der einzelnen Gruppen einen regelmäßigeren Gang als die anderen Zahlen. Sie ersch darum geeigneter zur Grundlage für Untersuchungen übe Zusammenhang zwischen der Konstitution und der Verbrenn wärme, wenigstens insofern es sich um flüchtige Verbind handelt.
F

15. ***Lord Rayleigh.*** *Die kinetische Theorie der* (Nat. 71, S. 559. 1905). — Eine kurze Notiz zu Jeans kineti Gastheorie, in welcher er auf eine nicht gelöste Schwierigke Behandlung des Gesetzes von der Energieverteilung hin
S.

16—21. ***J. H. Jeans.*** *Die dynamische Theorie der* (Nat. 71, S. 607. 1905). — ***Derselbe.*** *Über die Anwen der statistischen Mechanik auf die allgemeine Mechanik Materie und Äther* (Proc. Roy. Soc. 76, S. 296—311. 190 ***Derselbe.*** *Die dynamische Theorie der Gase und der S lung* (Nat. 72, S. 101—102. 1905). — ***Derselbe.*** *Übe Verteilung der Engerie zwischen Materie und Äther* (Phil. (6) 10, S. 91—98. 1905). — ***Lord Rayleigh.*** *Die Strahl*

konstante berechnet aus molekularen Daten (Nat. 72, S. 243—244. 1905). — ***J. H. Jeans.*** *Ein Vergleich zwischen zwei Theorien der Strahlung* (Nat. 72, S. 293—294. 1905). — Das Gesetz von Planck über die Energieverteilung der Strahlung ist nunmehr für lange Wellenlängen verschiedentlich auf kinetischer Grundlage abgeleitet worden, von H. A. Lorentz (vgl. Beibl. 28, S. 36), A. Einstein (vgl. Drudes Ann. 17, S. 136, 1905) und dem Verf. Die Methode des Verf. schließt sich als allgemeinste wohl am meisten derjenigen von M. Planck an. Bei allen dreien ergibt sich das Resultat, daß für kurze Wellen ein dem Planckschen ähnliches Gesetz aus kinetisch-statistischen Grundlagen auch nicht annähernd erhalten wird.

Der Hauptinhalt der zu referierenden Arbeiten ist darauf gerichtet, diesen Widerspruch zu erklären. Der Verf. nimmt an, daß sich Gleichgewicht zwischen der Energie des Äthers und der der Materie in endlicher Zeit tatsächlich nur für lange Wellenlängen einstellt. Um wahrscheinlich zu machen, daß äußerst lange Zeiten (Millionen Jahre) nötig sind, um Gleichgewicht auch für die kürzeren Wellenlängen hervorzurufen, macht er von folgendem Satz (vgl. J. H. Jeans, Dynamical theorie of gases, Kap. IX) Gebrauch: Auf eine periodische Bewegung von Materie wirke eine äußere (im Äther befindliche) Kraft mit der n-fach rascheren periodischen Bewegung. Der Energieausgleich zwischen Materie und dem äußeren Mittel findet dann mit einer Geschwindigkeit statt proportional zu e^{-n}. Vorausgesetzt ist nur schwache wechselseitige Einwirkung von Materie und Äther. Die tatsächliche Strahlungsverteilung betrachtet daher der Verf. nur als ein scheinbares vorläufiges Gleichgewicht wie es sich einstellen kann, wenn die Wände eines Hohlraumes nicht vollständig reflektieren, sondern für die verschiedenen Wellenlängen verschieden diatherman sind.

In der ersten Arbeit wird die Frage der spezifischen Wärme des Äthers besprochen. Diese müßte gegenüber derjenigen der Materie unendlich groß sein, daß sie dies nicht ist, wird dadurch erklärt, daß sich kein wirklicher Gleichgewichtszustand einstellt.

Die zweite Arbeit enthält einen Überblick über die gastheoretischen Methoden des Verf., bei der namentlich der Satz von Liouville hydrodynamisch gedeutet wird (vgl. Beibl. 27, S. 339).

Die dritte Arbeit enthält numerische Berechnungen auf Grund des e^{-x}-Gesetzes über die Zeitdauer, nach der sich wirkliches Gleichgewicht einstellen würde, in der vierten oben genannten Abhandlung werden namentlich die Gleichungen der Energie des Äthers in die Sprache der elektromagnetischen Theorie übersetzt. Ferner wird auf ein wahrscheinliches Versehen von Lord Rayleigh betreffs eines Ausdrucks für die Energie des Äthers zwischen den Wellenlängen λ und $\lambda + d\lambda$ aufmerksam gemacht.

In der folgenden Arbeit stellt Lord Rayleigh die betreffende Formel richtig und wirft die Frage auf, wie sich die Theorie von Jeans zu derjenigen von M. Planck verhält.

Diese Frage, die von besonderem Interesse ist, beantwortet der Verf. J. H. Jeans, wenn auch mit Vorbehalt, in der letzten Arbeit. Bezeichnet U die Energie eines der von Planck eingeführten Resonatoren, so ergibt sich nach Planck

$$1 / T = k / \varepsilon \log (1 + \varepsilon / U)$$

wo T die absolute Temperatur, k eine Konstante und ε eine sehr kleine Konstante bedeutet, die als unveränderliches Energiequantum gedeutet wird. Dieser Ausdruck ist mit dem Planckschen Strahlungsgesetz identisch. Geht man nun zur Grenze $\varepsilon = 0$ über, so ergibt sich

$$\frac{1}{T} = \frac{k}{U}$$

eine Gleichung, die mit dem Strahlungsgesetz von Jeans (sowie H. A. Lorentz und anderen) übereinstimmt. Statt $\varepsilon = 0$ kann auch $\lambda = \infty$ gesetzt werden, wodurch sich erklärt, daß für große Wellenlängen beide Gleichungen identisch werden.

Planck bleibt nun bei einem endlichen ε stehen, obwohl nach Ansicht des Verf. seine Ableitungen eigentlich auch den Übergang zu $\varepsilon = 0$ erfordern. M. R.

A. Boltzmann. *Bemerkungen zu Hrn. S. Valentiners Abhandlung: „Über den maximalen Wirkungsgrad umkehrbarer Kreisprozesse"* (Drudes Ann. 18, S. 642—644. 1905).

B. Hartmann. *Untersuchung über die Leistungsfähigkeit der Assmannschen Methode zur experimentellen Bestimmung des Verhältnisses $c_p / c_v = x$ der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstantem Volumen von Gasen* (Drudes Ann. 18, S. 252—298. 1905).

Fr. E. Kester. *Der Joule-Thomson-Effekt in Kohlensäure, I. Experimenteller Teil* (Phys. Rev. 21, S. 260—288. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 629).

R. Pictet. *Zur Geschichte und Theorie der Verflüssigung der Luft* (Physik. ZS. 6, S. 785—787. 1905).

R. Pictet. *Über industriellen Sauerstoff, seine Herstellung und Bedeutung* (Physik. ZS. 6, S. 787. 1905).

Optik.

22 u. 23. *M. P. Rudzki.* *Bemerkung zu E. Pringsheims Beweis des Kirchhoffschen Satzes* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 217—218. 1905). — *E. Pringsheim.* *Erwiderung auf die Bemerkung des Hrn. M. P. Rudzki* (Ebenda, S. 281). — Hr. Rudzki zeigt, daß es Funktionen A_λ und e_λ gibt, welche die Bedingung

$$\int_0^\infty A_\lambda e_\lambda d_\lambda = \int_0^\infty A_\lambda e_{1\lambda} d_\lambda = \ldots \int_0^\infty A_\lambda e_{n\lambda} d_\lambda$$

erfüllen, ohne daß $e_\lambda = e_{1\lambda} = \ldots = e_{n\lambda}$ ist (vgl. Beibl. 25, S. 594) und glaubt daraufhin die Allgemeingültigkeit des von Pringsheim gezogenen Schlusses bezweifeln zu müssen. Hr. Pringsheim bemerkt dazu, daß sein Schluß auf der Forderung beruhe, daß obige Integrale für *alle beliebigen* Formen der Funktion A_λ gleich sein sollen. W. K.

24. *H. Basler und W. Peters.* *Nochmals die N-Strahlen-Frage* (Physik. ZS. 6, S. 411—412. 1905). — Anknüpfend an die früher besprochenen Versuche zur Psychologie der *N*-Strahlen-Frage (vgl. Beibl. 29, S. 860) weisen die Verf. auf ein weiteres Moment hin, das in Betracht kommen könnte. Die Intensität von Empfindungen, die der Schwelle naheliegen, erfährt, wie zuerst Urbentschitsch bei Gehörsempfindungen nachgewiesen hat, periodische Schwankungen. Da derselbe Forscher in letzter Zeit Veränderungen von Schall- und Geschmacksempfindungen durch die gleichzeitige Einwirkung optischer Eindrücke nachgewiesen hat, so wäre es vielleicht nicht ausgeschlossen, daß auch eine mit einem Lichteindruck gleichzeitige Schall- oder Muskelempfindung die Bedingungen für die Auffassung des Lichtreizes beeinflußte. W. K.

25. ***J. R. Milne.*** *Mathematische Instrumente zur graphischen Bestimmung der Richtung gebrochener und reflektierter Lichtstrahlen* (Edinb. Proc. 25, S. 806—812. 1905). — Enthält die Beschreibung von vier äußerst einfachen, auch im Unterricht sehr brauchbaren Instrumenten zur schnellen und genauen Bestimmung gebrochener und reflektierter Strahlen. Lsch.

---

26. ***R. J. Sowter.*** *Über ellipsoidische Linsen* (Phil. Mag. (6) 10, S. 180—183. 1905; Phys. Soc. 19, S. 631—636. 1905). — Die Mitteilung ergänzt die Beibl. 25, S. 812 referierte Arbeit des Verf. und stellt sich die Aufgaben, die einer Kombination aus zwei Zylinderlinsen äquivalente ellipsoidische Linse zu finden, und das durch eine derartige Linse erzeugte astigmatische Strahlenbündel zu bestimmen. Lsch.

---

27. ***R. A. Houstoun.*** *Über die Wirkung einer Oberflächenschicht bei Totalreflexion* (Phys. ZS. 6, S. 209—216. 1905). — Verf. hat früher (Beibl. 28, S. 824) nachgewiesen, daß die relativen Phasendifferenzen bei Totalreflexion an einer alten, d. h. mit einer Oberflächenschicht behafteten Glasoberfläche nicht mehr durch die alte Fresnelsche, wohl aber durch die neuere Drudesche Formel (Wied. Ann. 43, S. 146. 1891) gut dargestellt werden. Um diese Formel weiter zu verifizieren, wurden künstlich sehr dünne Oberflächenschichten von Kollodium, Silberjodid und Silber auf der Glasoberfläche niedergeschlagen. Die beobachteten Werte stimmen mit den aus der Drudeschen Formel berechneten bei Kollodium sehr gut überein. Endlich wird auf Grund der Voigtschen Theorie des Lichtes für aktive Kristalle eine ausführliche Theorie des Soleil-Babinetschen Kompensators gegeben. Lsch.

---

28. ***R. A. Houstoun.*** *Totalreflexion an der zweiten Oberfläche einer dünnen planparallelen Platte* (Phil. Mag. (6) 10, S. 24—33. 1905). — Der Verf. untersucht weiter die Totalreflexion an der zweiten Fläche einer dünnen planparallelen Silber- und Jodsilberschicht. Die nach der gewöhnlichen Methode mittels Babinetschen Kompensators gefundenen Werte stimmen mit den aus den abgeleiteten Formeln berechneten beim Jodsilber gut überein. Für die dünne Silberschicht wurde die Ab-

weichung der relativen Phasendifferenz von der gewöhnlichen Phasendifferenz bei der Reflexion in Glas an einem dickeren Silberspiegel bestimmt. Hier liefern Theorie und Experiment wesentlich verschiedene Resultate, da die Silberschicht bei einer Dicke von $\lambda / 20$ Na nicht mehr als homogen angesehen werden kann (vgl. auch Beibl. 29, S. 824). Lsch.

---

29. ***Zoppellari.*** *Über die Beziehungen zwischen elektrolytischer Dissoziation und Brechungsvermögen. Untersuchung über gelöste Nichtelektrolyte* (Gazz. chim. 35, [1], S. 335—368. 1905). — Vom Verf. wurden zahlreiche Bestimmungen der Refraktionskonstanten

$$\frac{\mu_D - 1}{d} \quad \text{und} \quad \frac{\mu^2_D - 1}{(\mu_D + 2) d}$$

an Lösungen verschiedener Konzentration von Naphthalin und Thymol in Benzol und Azeton, von Kampfer in Azeton, Methylalkohol und Benzol, von Harnstoff und Rohrzucker in Wasser, ausgeführt und die Molekularrefraktion der gelösten Substanzen nach den beiden Formeln n und n^2 in der üblichen Weise berechnet. Diese Werte haben gezeigt, daß die Größe der Molekularrefraktion von der Konzentration sowie von der Natur des Lösungsmittels beeinflußt wird.

Die größten Abweichungen wurden für das Naphthalin in Benzol beobachtet $(\mu_D - 1) / d . P = 79{,}17$ in der höchst und $= 77{,}73$ in der niedrigst konzentrierten Lösung), in den meisten Fällen treten aber nur unbedeutende Abweichungen der Refraktionskonstante, von derselben Größe wie bei den Lösungen von Elektrolyten, ein. Diese Änderungen der Refraktionskonstante können von einem eigentümlichen Einfluß des Lösungsmittels, der aber in nicht demselben Maße auf die verschieden gelösten Substanzen einwirkt, oder von der nicht vollständigen Gültigkeit entweder der Formel der Refraktionskonstante, oder der Mischungsregel verursacht werden. Die beobachteten Abweichungen, die bei den Nichtelektrolyten auftreten, machen die Schlußfolgerungen zweifelhaft, die aus dem ähnlichen Verhalten der gelösten Elektrolyten bezüglich der Theorie der elektrolytischen Dissoziation abgeleitet werden können. Der Vergleich der genannten Änderungen der Refraktionskonstante mit denjenigen des aus dem kryoskopischen Verhalten derselben

Lösungen berechneten Molekulargewichts der gelösten Substanzen zeigt als wenig wahrscheinlich die Annahme, daß die Abweichungen der Refraktionskonstante der gelösten Nichtelektrolyten mit der Anwesenheit von Molekularkomplexen verknüpft seien. Endlich betont der Verf., daß die aus dem Brechungsexponenten der untersuchten Lösungen berechneten Molekularrefraktionen der gelösten Substanzen so geringe Abweichungen aufweisen, daß für die meisten Zwecke die so erhaltenen Werte ebenso gültig anzusehen sind, wie diejenigen der reinen flüssigen Substanzen. Chilesotti.

---

30. ***P. Krüss.*** *Über die Absorption organischer Farbstoffe im Ultraviolett* (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 257—296. 1905). — In der vorliegenden Arbeit hat der Verf. die Absorption einer großen Zahl von Triphenylmethanderivaten und einer Reihe systematisch gebauter Azostoffe qualitativ photographisch im Ultraviolett gemessen. Die Versuchsanordnung schloß sich an die von Valenta angegebene Methode an und beruht auf der Vergleichung der photographischen Wirkung des durch die untersuchten Substanzen hindurchgehenden Lichtes mit dem direkt auffallenden Lichte. Das Funkenspektrum von Eisen- und Kupferelektroden war die geeignetste Strahlungsquelle. Der Verf. gibt für verschiedene Schichtdicken der gelösten Azofarbstoffe die Grenzen der Absorptionsbanden zahlenmäßig an und stellt graphisch das Absorptionsspektrum der Lösung in der von Bunsen angegebenen Weise dar. Die Resultate sind folgende:

1. Die organischen Farbstoffe besitzen auch im Ultraviolett Absorptionsbanden, deren Zahl und Charakter innerhalb der einzelnen Farbstoffgruppen erhalten bleibt. Es ist also in vielen Fällen möglich, an der Hand photographischer Absorptionsaufnahmen die Gruppe eines Farbstoffes zu bestimmen.

2. Die untersuchten farblosen Basen und Komponenten der Farbstoffe sind alle unsichtbar gefärbte Körper mit intensiven Absorptionsbanden im Ultraviolett.

3. Der Absorptionscharakter vieler Azofarbstoffe bleibt beim Lösen in konzentrierter Schwefelsäure nicht erhalten; man muß also annehmen, daß im Farbstoffmolekül chemische Umlagerungen stattfinden.

4. Die Transparenz organischer Körper für ultraviolette

Strahlen ist abhängig von dem Bestehen und der Anzahl der doppelten chemischen Bindungen innerhalb des Moleküls.

5. Die Lichtechtheit organischer Farbstoffe ist jedenfalls abhängig von der Absorption ultravioletter Strahlen, jedoch kann die Größe dieser Absorption nur bei Farbstoffen ähnlicher molekularer Konstitution als Maßstab der Lichtechtheit dienen.

Kbgr.

---

31. ***J. J. Dobbie und Ch. K. Tinkler.*** *Die ultravioletten Absorptionsspektren einiger Diazoverbindungen und deren Beziehung zu ihrer Konstitution* (J. chem. Soc. 87, S. 273—280. 1905). — Die Verf. verwenden die Tatsache, daß die selektive Absorption einer Substanz von ihrer molekularen Konstitution abhängt, und daß ähnlich konstituierte Substanzen ähnliche Absorptionsspektra haben, zur Entscheidung der Frage, ob das Kaliumisobenzendiazotat von Schraube und Schmidt und analoge Verbindungen die von Hantzsch oder die von Bamberger vermutete Konstitution besitzen. Die ultravioletten Absorptionsspektra, die graphisch dargestellt sind, zeigen, daß zum Teil Hantzsch, zum Teil Bamberger Recht hat. Kbgr.

---

32. ***J. J. Dobbie und Ch. K. Tinkler.*** *Die Konstitution von Phenylmethylacridol* (J. chem. Soc. 87, S. 269—273. 1905). — In derselben Weise wie in der oben referierten Arbeit verwerten die Verf. das ultraviolette Absorptionsspektrum zur Ermittelung der Konstitution des betreffenden organischen Körpers.

Kbgr.

---

33. ***C. Camichel.*** *Über die Fluoreszenz* (C. R. 140, S. 139—141. 1905). — Der Verf. hat die Versuche von J. Burke, nach welchen Uranglas im fluoreszierenden Zustand eine andere Absorption zeigt als im nichtfluoreszierenden (Beibl. 21, S. 740), nachgeprüft. Trägt man dafür Sorge, daß bei der Bestimmung des Absorptionsvermögens für den nichtfluoreszierenden Zustand das hindurchgehende Licht frei von fluoreszenzerregenden Strahlen ist, so ergibt sich keinerlei Unterschied für die Absorption. Die Versuche wurden für die Wellenlängen $\lambda = 510$ und $\lambda = 532{,}5$ mit Hilfe eines Spektrophotometers mit Quarzkompensator durchgeführt. Die Fluoreszenz wurde durch einen elektrischen Lichtbogen, dessen Strahlen eine Woodsche Platte passieren mußten, erregt. H. Kffn.

---

34. *J. Butler Burke. Notiz über Fluoreszenz und Absorption* (Proc. Roy. Soc. 76, S. 165—167. 1905). — Der Verf. wendet sich gegen die vorstehend besprochenen Untersuchungen Camichels. Das negative Ergebnis wird auf unzweckmäßige Versuchsanordnung zurückgeführt. Der Verf. gibt außerdem noch seiner Ansicht Ausdruck, daß das Spektrum fluoreszierender Körper nicht, wie vorherrschend geglaubt wird, kontinuierlich sei; es gelang ihm, die Lumineszenz so kräftig zu machen, daß das Spektrum sich in feine Banden auflöste.

H. Kffn.

---

35. *C. Camichel. Über die Fluoreszenz* (C. R. 141, S. 249—252. 1905). — Der Verf. zeigt nach neuen Methoden, daß die Intensität des ausgestrahlten Fluoreszenzlichtes dem erregenden Lichte proportional ist und daß der Absorptionskoeffizient eines fluoreszenzfähigen Körpers im Augenblicke der Fluoreszenz sich nicht verändert. Die Versuche wurden an einer wässerigen Fluoreszeïnlösung angestellt und die Messung mit Hilfe eines Spektrophotometers ausgeführt. Bedeutet T die Intensität des durchgelassenen Lichtes bei nichterregter Fluoreszenz, F die Intensität des durch Fluoreszenz entwickelten Lichtes und S die beobachtete Summe des bei erregter Fluoreszenz durchgelassenen und entwickelten Lichtes, so gilt, wie für die Wellenlängen 524, 519, 513 und 504 nachgewiesen wurde:

$$T + F = S.$$

Der Durchlassungskoeffizient kann also während der Fuoreszenz eine Verminderung nicht erlitten haben.

Die Proportionalität zwischen erregtem und erregendem Licht wurde auf zwei verschiedenen Wegen bewiesen. Bei der ersten Methode fiel normal auf die eine Wand eines rechteckigen, mit Fluoreszeïnlösung gefüllten Troges das erregende Licht auf; das aus einer zu dieser senkrechten Wand austretende Licht wurde mit einem Spektrophotometer gemessen, dessen Kollimator parallel zur ersten Wand in kleineren und größeren, also wechselnden Entfernungen angelegt war. Bei der zweiten Methode wurden auf die eine Wand des Troges zwei rechteckige Bilder A und B mit den Intensitäten $\sin^2 \alpha$ und $\cos^2 \alpha$ projiziert. Hierzu genügt, einen Nikol und einen doppelbrechenden Körper anzuwenden. Der Gang sowohl der erregenden wie der erregten Lichtstrahlen war senkrecht zur

Wand. Die Intensitäten der erregten Strahlen stehen, wie durch Benutzung eines, gleicherweise aus einem Nikol und einem doppelbrechenden Körper bestehenden Photometers sich ergab, im unveränderten Verhältnis von $tg^2 \alpha$ zueinander.

H. Kffn.

36. ***E. L. Nichols* und *E. Merritt*.** *Studien über Lumineszenz. IV. Der Einfluß des Lichts auf die Absorption und elektrische Leitfähigkeit von fluoreszierenden Lösungen* (Phys. Rev. 19, S. 396—421. 1904). — Über die früheren Teile vgl. Beibl. 28, S. 1003, 29, S. 32 u. 455. Der vorliegende Teil ist die ausführliche Darstellung der Untersuchungen, über die nach einer kürzeren Veröffentlichung bereits Beibl. 29, S. 33 berichtet worden ist.

H. Kffn.

37. ***F. P. Le Roux*.** *Über die Wirkung sehr niederer Temperaturen auf die Phosphoreszenz gewisser Sulfüre* (C. R. 140, S. 84—85. 1905). — Nach einer Zusammenstellung der bis jetzt ausgeführten Untersuchungen über die Abhängigkeit der Phosphoreszenz von der Temperatur beschreibt der Verf. eigene Versuche. Belichtet gewesenes Schwefelcalcium verliert sein Leuchtvermögen beim Abkühlen auf die Temperatur der flüssigen Luft vollständig, gewinnt dieses Vermögen aber sofort wieder, sowie die Temperatur auf die Zimmertemperatur ansteigt. Wird im Dunkeln aufbewahrtes, inaktiv gewordenes Sulfid durch flüssige Luft gekühlt und in diesem Zustande belichtet, so tritt nachher im Dunkeln solange die Temperatur noch niedrig ist, ebenfalls keine Phosphoreszenz auf; nachträgliche Erhöhung der Temperatur bewirkt aber Phosphoreszieren. Die Aufnahme der die Lumineszenz erregenden Energie geschieht also unabhängig von der Temperatur, welche nur die Geschwindigkeit der Umwandlung dieser potentiell vorhandenen Energie in aktuelle Leuchtenergie beeinflußt.

H. Kffn.

38. ***F. P. Le Roux*.** *Über die Wirkung sehr niederer Temperaturen auf die Phosphoreszenz gewisser Sulfide. Erinnerung an einen Aufsatz der Herren A. und L. Lumière* (C. R. 140, S. 239—241. 1905). — Der Verf. hat in seiner letzten Mitteilung (vgl. vorangehendes Referat) versäumt, eine sehr

ausgedehnte Arbeit von A. und L. Lumière (Beibl. 23,
u. 991) zu erwähnen und knüpft nun an diese versch
Bemerkungen. H. B

39. ***J. Precht und C. Otsuki.*** *Reaktionsempfi*
keit von Wasserstoffsuperoxyd (ZS. f. phys. Chem. 52,
—238. 1905). — Nach drei Methoden wurde ermittelt
groß die Mengen von Wasserstoffsuperoxyd sind, die eine
noch bemerkbare Wirkung auf die photographische Platt
üben. Die gefundenen Zahlen liegen nahe beieinande
schwanken zwischen $0{,}7 . 10^{-9}$ und $3 . 10^{-9}$ g. Die Empfin
keit dieser Reaktion ist also von derselben Größenordnun
die der Flammenreaktion des Natriums oder wie die b
katalytischen Wirkung von Platin auf Wasserstoffsupe
übertroffen wird sie durch die Empfindlichkeit der Wi
des Merkaptans auf den Geruchsinn. H. B

40. ***L. Günther.*** *Über das farbenempfindliche Chlo*
und Bromsilber (Abh. d. naturhistor. Ges. zu Nürnber
S. 171—239. 1904). — Nach einer historischen Übersich
der Verf. ausführlichen Bericht über seine Versuche,
Resultate folgende sind:

Silber bildet mit Chlor und Brom Verbindunge
verschiedenartigsten Zusammensetzung, die einer homo
Mischungsreihe angehören, was sich auch äußerlich durc
gleichmäßig ansteigende Farbenskala anzeigt. — Während
males Chlorsilber nur *Schwärzungs*vermögen hat, läßt de
ringste Zusatz überschüssigen Silbers photo*chromatische*
samkeit auftreten. — Die Photochloride (Bromsilber gib
schlechte Resultate) sind für alle Farben empfindlich,
wiegend jedoch für blaue und violette. Die Farben der F
salze sind Körperfarben. M

41. ***H. Lehmann.*** *Zum Problem der Mischfarben*
graphie mittels stehender Lichtwellen (ZS. f. wiss. Phot. 3,
—172. 1905). — Photographien von *Spektren* der verschiede
Elemente werden in völlig richtigen Farben wiedergegeben,
man nach dem Vorgange von O. Wiener dafür sorgt, da
Oberflächenspiegelung unwirksam gemacht wird, damit sie

mit der farbigen Tiefenwelle zur Interferenz kommen kann. Krüss in Hamburg wird Dauerpräparate dieser Art, zur Projektion geeignet, demnächst in den Handel bringen.

Dagegen steht es ungünstiger mit *Mischfarben*präparaten. Der Verf. glaubt neue wichtige Stützen für die Theorie und Praxis derselben gefunden zu haben. Er erzeugte im Gegensatz zu Neuhauss und Valenta *kohärente* (synchrone) Mischfarben, die er mit dem Spektroskop analysierte. Daß die Mischfarbe im Bilde nicht der Farbe des Objektes entspricht, hat seinen Grund in einem verschiedenen Intensitätsverhältnis der Komponenten. Die Kurve der Empfindlichkeit des Auges für Farben verschiedener Wellenlänge weicht von derjenigen im Bilde ab, die ja von der Sensibilität der Platte, der Absorption der Elementarspiegel (in $\lambda/2$ Abstand) *und* der Farbenkurve des Auges abhängt.

Im weiteren Verfolg hat der Verf. ein Kompensationsfilter hergestellt, das auf rein physikalischem Wege den Fehler beseitigen soll. Damit wird u. a. ein neues künstlerisches Moment in die Farbenphotographie gebracht, indem man gewisse Farben herausheben, andere abschwächen kann. Die Trockenplattenfabrik Kranseder & Cie. in München wird geeignete Platten demnächst in den Handel bringen. Über die Theorie seiner Filter will der Verf. später genaueres mitteilen.

W. G.

---

42. ***W. Mc Clellan.*** *Notiz über Interferenz mit dem Doppelprisma* (Sill. J. 19, S. 294—296. 1905). — Das mit einem Interferenzprisma erzeugte Interferenzbild ist stets durch das Auftreten von Beugungsstreifen getrübt. Je größer der brechende Winkel jedes Prismas ist, desto klarer wird das Bild, desto näher rücken natürlich die Interferenzstreifen zusammen.

Lsch.

---

43. ***M. Laue.*** *Die Krümmung der Interferenzstreifen beim Stufengitter* (Physik. ZS. 6, S. 283—285. 1905). — Der Verf. leitet auf Grund der von Kirchhoff gegebenen Form des Huygensschen Prinzips die Gleichung für die Lage und Form der Interferenzstreifen eines Stufengitters mit gewissen Vereinfachungen ab. Das einfallende Licht soll von einem unendlich dünnen, beliebig langen Spalt aus auf die Kollimatorlinse

fallen. Die Versuchsanordnung ist also dieselbe wie bei der Beobachtung mit dem Prisma, das auch als ein Stufengitter von unendlich viel Stufen gedacht werden kann; die Spektrallinien sind daher in beiden Fällen konkav nach der Richtung, nach welcher die Dicke des Prismas bez. des Stufengitters zunimmt. Kbgr.

---

44. **K. Strehl.** *Grenze der Sichtbarkeit isolierter Elemente im Mikroskop* (CZtg. f. Opt. u. Mech. 26, S. 117. 1905). — Unter Zugrundelegung der beugungstheoretischen Abbildungslehre und unter Annahme der numerischen Apertur = 1,5, der Wellenlänge = 500 $\mu\mu$, der Empfindlichkeitsgrenze des Auges = 5 Proz. und eines völlig freien aberrationsfreien Strahlenganges teilt der Verf. folgende Tabelle mit, ohne Wiedergabe der Berechnung:

Grund:	selbstleuchtend	beleuchtet
Kleinster Durchmesser runder dunkler Lücken	48 $\mu\mu$	34,5 $\mu\mu$
Kleinste Breite gerader dunkler Spalten	10,5 „	2,5 „

K. U.

---

45. **S. Nakamura.** *Über die Dispersion der optischen Symmetrieachse im durchsichtigen inaktiven monoklinischen Kristall* (Physik. ZS. 6, S. 172—175. 1905). — In einem monoklinen Kristall können die in der Symmetrieebene gelegenen optischen Hauptachsen für die verschiedenen Farben ganz verschiedene Winkel mit den kristallographischen Achsen a und c bilden. Im allgemeinen ist der Unterschied dieser Winkel untereinander gering. Man nennt (allerdings nur nach äußerlicher Analogie) normale Dispersion eine Änderung der Winkel in der Weise, daß mit abnehmender Wellenlänge die Winkel zwischen der optischen c-Achse und der kristallographisch zufällig als c-Achse bezeichneten Richtung größer werden. Der Verf. leitet hier zunächst theoretisch aus der Dispersionstheorie unter Benutzung der Bezeichnungen der Elektronentheorie die Formel für diese sogenannte Dispersion ab und zeigt, in welchem Fall man mit einer Elektronengattung (oder in der früheren Bezeichnungsweise einer Molekülgattung) auskommt. Er kann auch aus den Messungen an Gips von V. v. Lang und von Dufet zeigen, daß zur Erklärung der dort vorhandenen „Dispersion" mindestens zwei Elektronengattungen erforderlich sind. Kbgr.

---

46. ***V. Biernacki.*** *Ein einfaches Verfahren zur Demonstration der temporären Doppelbrechung von Flüssigkeiten* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Phys. T., S. 39—43. 1905). — Strömt Flüssigkeit mit mäßiger Geschwindigkeit durch ein enges Rohr, so bleiben die den Rohrwandungen anliegenden Teilchen in Ruhe, während die längs der Rohrachse befindlichen die größte Geschwindigkeit erhalten. Die Richtungen des Druckes und Zuges, also auch der Achsen der Doppelbrechung, bilden für die Mehrzahl der Flüssigkeiten Winkel von 45° mit der Richtung der Strömungsgeschwindigkeit. Längs der Rohrachse tritt keine Doppelbrechung auf, betrachtet man daher die Röhre zwischen zwei gekreuzten Nikols, deren Hauptschnitte der Röhrenachse parallel, bez. zu derselben senkrecht sind, so muß, während sich die Flüssigkeit in Strömung befindet, die Röhrenachse dunkel erscheinen. — Der zur Beobachtung dieser Erscheinung hergestellte Apparat besteht aus einer engen Röhre mit rechteckigem Querschnitte von 1 mm Breite und 5 mm Tiefe (gerechnet in der Richtung des durchgehenden Strahls). Durch diese Röhre müssen die Flüssigkeiten unter einem Drucke von $1^1/_2$—3 Atm. hindurchströmen. Wird die Röhre mit polarisiertem Lichte beleuchtet, welches hierauf einen Analysator passiert, so erscheint auf dem Projektionsschirme ein helles Bild der Röhre mit einem dunklen Streifen in der Mitte. Letzterer verschwindet jedesmal sobald durch Abdrehen eines Hahnes das Strömen der Flüssigkeit unterbrochen wird. H. P.

---

47. ***J. A. Milroy.*** *Über den Einfluß inaktiver Substanzen auf die optische Drehung der Glukose* (ZS. f. phys. Chem. 50, S. 443—464. 1905). — Es wird der Einfluß verschiedener Substanzen auf die Drehung stabiler, mindestens 24 Stunden alter wässeriger Glukoselösungen untersucht. Während nach früheren Autoren HCl und H_2SO_4 ohne Einfluß sind, zeigten dreibasische Säuren, wie Phosphor-, Arsen-, Borsäure, sowie die meisten anorganischen Salze eine geringe Zunahme der Drehung. Organische Flüssigkeiten, im besonderen die Alkohole ergaben, wie auch teilweise schon frühere Beobachter fanden, ein langsam vor sich gehendes Ansteigen einer Rotationszunahme (Aceton unterhalb einer gewissen Konzentration ein

Fallen der Zunahme), die konstanten Endwerte sind der zugesetzten Menge ungefähr proportional. Die Substanzen, welche eine Verminderung der Rotation bewirken, sind größtenteils Basen, anorganische sowohl wie organische, oder hydrolytisch gespaltene Salze derselben; die Abnahme, der eine Zersetzung des Zuckers parallel geht, nimmt mit der Zeit zu. Keinen Einfluß zeigten $MgSO_4$, Ammoniumaulaun, Thornitrat, Uranylnitrat, $Cu(NO_3)_2$, $FeCl_3$, Substanzen, die denselben Charakter tragen wie die mit geringer Zunahme der Drehung. F. K.

---

48. ***M. F. McDowell.*** *Zirkularer Dichroismus in natürlichen drehenden Lösungen* (Phys. Rev. 20, S. 163—172. 1905). — Cotton (Ann. d. Chem. u. d. Phys. (7) 8, S. 347. 1896; vgl. Beibl. **19**, S. 793; **20**, S. 131 u. 882) hatte den zirkularen Dichroismus oder die ungleiche Absorption der zwei zirkularen Komponenten an Lösungen von Kaliumchromtartrat und Kupfertartrat in NaOH und KOH entdeckt.

Der Zweck gegenwärtiger Untersuchung ist: 1. Die Lösungen Cottons in allen Teilen des Spektrums zu studieren; 2. einige Lösungen zu untersuchen, bei denen Cotton den gesuchten Effekt nicht gefunden hatte; 3. einige Lösungen zu studieren, auf welche Cotton noch nicht hingewiesen hatte (z. B. Kobalttartrat, Nickeltartrat).

McDowell fand den zirkularen Dichroismus überall, wo einigermaßen bemerklich die anomale Drehung auftrat. Die einzige Bedingung scheint die zu sein, daß man ein Doppelsalz hat, gebildet aus einer optisch-aktiven Säure oder ihrem Salz und dem Salz einer beliebigen anderen Säure. K. St.

---

49 u. 50. ***M. Rakusin.*** *Optische Untersuchung der Naphtha und ihrer Destillationsprodukte* (J. d. russ. phys-chem. Ges. 37, Chem. T., S. 85—91. 1905). — ***Derselbe.*** *Über das Verhalten der pennsylvanischen Naphtha und ihrer Produkte gegenüber dem polarisierten Lichte* (Ebenda, S. 221—223.) — Auf Grund seiner Versuche findet der Autor, daß man die verschiedenen Sorten der Naphtha nach ihrer Fähigkeit die Polarisationsebene zu drehen voneinander unterscheiden kann, um so mehr also von pflanzlichen und tierischen Fetten. Zeigt ein Pflanzenöl keine Rechtsdrehung, so braucht man, falls

noch gewisse andere Kennzeichen vorhanden sind, keine Analyse auf Mineralöl vorzunehmen. Die Drehung der Naphthaprodukte nimmt mit dem spezifischen Gewichte zu, sie stellt eine deutlich ausgesprochene physikalisch-chemische Konstante dar, die sowohl hinsichtlich der Einwirkungen der Wärme als auch zeitlich sehr unveränderlich ist. Der Prozeß der Reinigung vermindert zum Teil die Größe der Drehung, wie sie den Rohprodukten zukommt. H. P.

---

51. *C. Pulfrich. Über die stereoskopische Betrachtung eines Gegenstandes und seines Spiegelbildes* (ZS. f. Instrk. 25, S. 93—96. 1905). — Brewster und Dove haben das Reflexionsprisma früher schon zur stereoskopischen Betrachtung symmetrischer Figuren und Projektionen benutzt. Diese Arbeit fügt einige neue Anwendungen hinzu. Ist h die Höhe des photographischen Aufnahmeapparates über einem Wasserspiegel, so ist $2h$ die Standlinie. Kehrt man in richtiger Weise das Spiegelbild mit dem totalreflektierenden Prisma um, so hat man den Stereoeffekt so, als ob die Augendistanz $2h$ wäre. Unbequem ist natürlich für die Beobachtung, daß die Standlinie vertikal ist. Bei vorliegenden Gemälden und Zeichnungen kann man prüfen, ob das Spiegelbild im Wasser richtig gezeichnet ist, in ähnlicher Weise, wie Dove einst das Stereoskop benutzte, um Fälschungen von Papiergeld festzustellen. Der Verf. macht auf einige praktische Anwendungen aufmerksam. So kann man zwei identische Photographien so kombinieren, daß ein stereoskopischer Effekt entsteht. Oder man kann mit einem Apparat von einem Standorte aus über einem stillen Gewässer brauchbare stereophotogrammetrische Aufnahmen machen. Vielleicht sind auch beginnende Rückgratverkrümmungen dadurch festzustellen, daß man untersucht, ob bei Benutzung des Prismas der stereoskopische Effekt ausbleibt, was der Fall sein müßte, wenn alles normal ist, weil ja hier die optische Achse mit der Symmetrieebene zusammenfällt und daher $2h$ null ist.

W. G.

---

52. *C. Pulfrich. Neue stereoskopische Versuche, insonderheit Demonstration der durch die Erweiterung des Objektivabstandes hervorgerufenen spezifischen Wirkung der Zeissschen Doppelfernrohre* (ZS. f. Instrk. 25, S. 233—242. 1905). — Nach-

dem bereits O. Hecker experimentell bewiesen hat, daß b Doppelfernrohren von Zeiss, deren Objektivabstand das $1^3/_4$ des Okularabstandes beträgt, tatsächlich eine *Steigerun* Tiefenunterscheidungsvermögens eintritt, was vielfach bezv oder als unerheblich bezeichnet war, wird hier zahlenmi Material in übersichtlichen Tabellen zur Beurteilung Leistungsfähigkeit beigebracht. Als Grenze des Tiefen scheidungsvermögens ist eine halbe Minute (totale Plastik 4 angenommen. Um die Tatsache anschaulich zu beweiser der Verf. vor das Objektiv beider Fernrohre symmetrisch tische Doppelprismen angebracht, deren eine Hälfte lam artig gearbeitet ist, so daß sie neben der Totalreflexion direkten Durchblick bei normalem Objektivabstand ge Damit ist ein bequemes Mittel geschaffen, die Wirkun *erweiterten* Objektivabstandes bis in die weitesten Entfern zu verfolgen. In dem Umstande, daß das näher gelegen dem erweiterten Objektivabstand gesehene Raumbild k erscheint, als das normal gesehene, sieht der Verf. mit eine Bestätigung des Helmholtzschen Ausspruchs, daß wir vergrößerten Augenabstand gewissermaßen ein *verkleinertes* bekommen. Dieser Umstand veranlaßt leicht die *irrtü* Ansicht, daß die Verkleinerung ein Nachteil sei. Eine „ Vergrößerung ohne Verbesserung der Tiefeneinsicht ist kein Gewinn. Der Verf. zieht einige Versuche mit den wöhnlichen Stereoskop als Beleg heran. Die Versuch dem vorgeschalteten Lamellenprisma haben den Verf. au neues Verfahren der messenden Stereoskopie gebracht vielleicht für Messungen auf See Bedeutung erlangen Es werden nicht wie im Telemeter und Komparator *M* zur Messung verwendet, sondern das *Objekt* selber, wobei der Drehungswinkel des Prismas als Maß dienen würde. bereits patentierte (No. 162471) Verfahren besteht darin durch Feindrehung der Vorschaltprismen die Entfernun beiden zusammengehörigen Raumbilder gleich derjenige *sehr weit* entfernte Gegenstände gemacht wird. W.

---

53. ***A. v. Hübl.*** *Beiträge zur Stereophotogram* (S.-A. a. d. Mitteil. d. Militärgeogr. Instit. 24. 38 S. 1905). — Die allgemeine Verwendung der Stereophotogr

metrie wurde bisher dadurch eingeschränkt, daß die beiden photographischen Platten im Moment der Aufnahme in einer Ebene liegen mußten. Es werden nun außer dieser „Normalstellung" auch die Fälle behandelt, in denen die Cameraachsen parallel aber nicht mehr senkrecht zur Standlinie stehen und endlich konvergieren. Für jeden Fall werden die Formeln für die Lage und Höhenbestimmung eines durch die Komparatordaten definierten Punktes aufgestellt, ferner wird die Gleichung für die Kurve konstanter Parallaxen abgeleitet, endlich ein graphisches Verfahren zur Bestimmung einzelner Punkte gegeben. In der Praxis wird man sich im allgemeinen auf die beiden ersten Fälle beschränken. Lsch.

---

54. **W. Abney.** *Abgeänderter Apparat für Farbenmessung und seine Anwendung zur Bestimmung von Farbenempfindungen* (Proc. Roy. Soc. 76, S. 310—315. 1905). — Der Bericht enthält einen Auszug aus einer größeren Arbeit über neue Ergebnisse mit dem Farbenmischapparat des Verf. Mit diesem können zwei verschiedene Streifen reiner oder gemischter Farben auf einen weißen Schirm nebeneinander geworfen werden. Die Kurven der Sehempfindlichkeit wurden damit bestimmt. Aus den Ergebnissen ist wichtig, daß die Zahlenwerte von den früheren etwas abweichen. Wie üblich, sind die Zahlen tabellarisch und graphisch zusammengestellt. Im zweiten Teil wird gezeigt, wie man von irgend einer Mischfarbe die herrschende Wellenlänge bestimmen kann, sowie auch den Betrag des damit gemischten *weißen* Anteiles. Die Helligkeit jeder Farbe und der Betrag von jeder der drei Farbenempfindungen (gelb–grün–blau) kann ermittelt werden. Das ermöglicht die Anwendung der Methode auf Farben-„Sensitometer" in der Farbenphotographie. W. G.

---

55. **Fr. Gotch.** *Das Spinthariskop und die Empfindlichkeit der Retina* (Nat. 72, S. 174—175. 1905). — Der Verf. führt aus, daß das Spinthariskop mit seinen schwachen, an der Wahrnehmbarkeitsschwelle liegenden Reizen sehr geeignet ist, um Untersuchungen über die Empfindlichkeit der Retina unter verschiedenen Bedingungen und in ihren verschiedenen Teilen anzustellen. W. K.

Fr. Hasenöhrl. *Über den Druck des Lichtes (Bericht)* d. Radioakt. u. Elektron. 2, S. 267—305. 1905).

P. Lebedew. *Die Druckkräfte der Strahlung (Bericht)* d. Radioakt. u. Elektron. 2, S. 305—314. 1905).

M. Laue. *Die Fortpflanzung der Strahlung in disperg und absorbierenden Medien* (Drudes Ann. 18, S. 523—566. 1905 Nachr. 1904, S. 480 ff. und 1905, S. 117 ff.).

E. F. Roeber. *Thermodynamik der elektrischen Glühlam* trician 56, S. 70—73. 1905).

E. Aschkinass. *Die Wärmestrahlung der Metalle* (Drud 17, S. 960—976. 1905).

F. Streintz und O. Strohschneider. *Versuche über strahlung* (Wien. Ber. 114, Mai 1905; Drudes Ann. 18, S. 198—20

W. Betz. *Eine Methode zur Bestimmung der Dicke und o Konstanten durchsichtiger Metallschichten* (Diss. Leipzig 1905; Ann. 18, S. 590—605. 1905).

J. Dinkhauser. *Über das molekulare Brechungsvermö Salzen in wässeriger Lösung* (Wien. Ber. 114, S. 1—70. 1905; vg 29, S. 864).

A. Kalähne. *Über die Strahlung des Chininsulfates* Ann. 18, S. 450—472. 1905; Vortrag, Naturf.-Vers. Meran 1905; ZS. 6, S. 778—790. 1905; Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 322—324

A. Dahms. *Neuere Arbeiten über Phosphoreszenz (Bericht)* d. Radioakt. u. Elektron. 2, S. 314—346. 1905).

R. Luther. *Die Aufgaben der Photochemie.* *Antritts* (S.-A. 18 S. ℳ 0,80. Leipzig, J. A. Barth, 1905).

S. E. Sheppard und C. E. K. Mees. *Die Theorie phot scher Prozesse. I. Teil. Über die chemische Dynamik der Entw* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 282—296, 310—323. 1905).

G. Wulff. *Zur Geometrie der Doppelbrechung* (Drudes A S. 579—589. 1905).

Elektrizitätslehre.

56. *G. W. Walker.* *Über die Ionentrift infolge e magnetischer Störungen und eine Theorie der Radioa* (Proc. Roy. Soc. 74, S. 414—420. 1905). — In Erwei seiner Beibl. 28, S. 417 besprochenen Arbeit behande Verf. den allgemeinen Fall, daß eine Welle

$$E_x = M_y = f(Vt - z)$$

über eine Punktladung e, die an die unveränderliche mechanische Masse m gebunden ist, hinweggeht. Als Bewegungsgleichungen setzt er an:

$$m\ddot{x} = e(E_x - \dot{z} M_y), \quad m\ddot{y} = o, \quad m\ddot{z} = e\dot{x} M_y$$

und leitet die beiden Integrale ab:

$$\dot{x}^2 + \dot{\zeta}^2 = \text{konst.}, \quad \dot{x} = a + \frac{e \cdot V}{m} \int_o^{\zeta} f(\zeta)\, d\zeta,$$

wo $\zeta = Vt - z$ die Entfernung des Ions von einer mit der Welle sich bewegenden Ebene ist. Die kinetische Energie des Ions bezogen auf das mit der Welle fortschreitende Koordinatensystem ist sonach unveränderlich. Der Verf. diskutiert die aus einfachen Annahmen über $f(\zeta)$ sich ergebenden Bewegungsformen und kommt zu dem allgemeinen Schluß, daß irgendeine elektromagnetische Welle, die einen Raum durchwandert, der positive und negative Ionen enthält, diese ins Treiben bringt mit oder entgegen der Welle entsprechend den anfänglichen Bewegungszuständen dieser Ionen. Die Strahlung der Ionen ist nicht berücksichtigt. Seine Resultate sucht er für eine Theorie der Röntgenstrahlen und der Radioaktivität zu verwerten.

K. U.

---

57. *F. Wöller. Die Bewegung eines Punktes, der von einem festen Zentrum angezogen, von einem anderen festen Zentrum abgestoßen wird* (55 S. Diss. Kiel, 1905). — Angeregt durch die Arbeiten von Lenard über die Eigenschaften der Kathodenstrahlen stellt sich der Verf. folgende Aufgabe: Im Unendlichen wird ein elektrisches Quantum von einer Kathode fortgeschleudert. Innerhalb welcher Grenzen wird sodann seine Bewegung vor sich gehen, wenn ein fester Dipol auf ihn Kraftwirkungen nach dem Coulombschen Gesetze ausübt? Verläßt das Quantum das Wirkungsgebiet des Dipols, so hat man nach Ansicht des Verf. das Phänomen der Ablenkung des einzelnen Strahls oder Diffusion eines Strahlenbündels, wird es vom Dipol festgehalten, das Phänomen der Absorption. Die Bewegung kann nach Lagrange zerlegt werden in zwei, in die in einer Ebene und in die einer Rotation dieser Ebene um die Dipolachse. Er findet das Resultat: „Das Quantum bewegt sich immer zwischen zwei Hyperbeln; im Grenzfall können diese zusammenfallen, dann bewegt es

sich auf der Hyperbel. Ferner wird die Bewegung immer von einer Ellipse begrenzt. Es kommt also aus dem Unendlichen, berührt die Ellipse und entfernt sich wieder von dem Dipol ins Unendliche. Auf diese Weise bewegt es sich in der rotierenden Ebene, diese aber muß man sich fortwährend in demselben Sinne rotierend denken. Die Diffusion (Ablenkung) findet man durch die ermittelten Bahnkurven bestätigt, die Absorption (Festhaltung) nicht."

Nach der heutigen Elektronentheorie sind die Kraftwirkungen des Feldes komplizierter als oben angenommen worden ist.

K. U.

---

58. *N. Orlow. Ladungsverlust in ionisiertem Gase* (Fisitsch. obosren. 1905). — Um die Leitfähigkeit ionisierter Luft zu zeigen, wird ein leichtes Kügelchen an einem Seidenfaden bifilar aufgehängt, an den Knopf einer geladenen Leydener Flasche herangebracht und ihm von der anderen Seite her eine Kapsel mit Radiumbromid genähert. Das Kügelchen wird vom Knopfe, nachdem es denselben berührt hatte, abgestoßen, verliert in der Nähe des Radiumpräparats seine Ladung und verwandelt sich daher in ein elektrisches Pendel. Lenkt man die Radiumstrahlen durch einen Elektromagneten zur Seite, so hört das Pendeln auf. In ähnlicher Weise wie obiges Kügelchen zum Pendeln gebracht wurde, gerät auch ein Rädchen, dessen Speichen in Kügelchen enden, in Rotation, wenn jene Kügelchen ihre Ladung durch überspringende Funken der Flasche erhalten und sie durch die Wirkung einer Radiumbromidkapsel verlieren.

H. P.

---

59. *J. Stark. Theoretische Bemerkungen zur Ionisation in Flammen* (Physik. ZS. 5, S. 83—86. 1904). — Für total gesättigte Ströme wird rechnerisch gezeigt, daß längs einer Stromröhre die negative und positive Stromdichte räumlich variabel sind, sowie daß keine Sättigung möglich ist, so lange in einer Stromröhre auf einer längeren Strecke das elektrische Feld homogen ist. Aus den Messungen über den Zusammenhang zwischen Stromstärke und Spannung in Flammengasen wird geschlossen, daß bisher in Flammen nur partiell gesättigte Ströme beobachtet wurden. Die negativen Ionen in Flammen werden als freie Elektronen aufgefaßt, und die Arrheniusschen

früheren Messungen damit im Einklang gefunden. Mit Stark nimmt der Verf. eine *Volumionisation* in Flammen an, wirft aber ihm gegenüber die Frage auf, ob die Poissonsche Gleichung

$$\partial^2 V / \partial x^2 = -4 \pi \varrho$$

auf elektrisch durchströmte Leiter anwendbar sei, wenn die elektrische Leitfähigkeit in diesen räumlich variabel ist.

K. T. F.

---

60. **E. Marx.** *Über die Flammenleitung. Bemerkung zu der Arbeit des Hrn. J. Stark* (Physik. ZS. 5, S. 298—300. 1904). — Eine Prioritätsreklamation der Darstellung der Flammenleitung als einer partiell gesättigten elektrischen Stömung gegenüber der vorstehend besprochenen Arbeit. K. T. F.

---

61. **E. Bloch.** *Über die Leitfähigkeit der Flammengase* (C. R. 140, S. 1327—1329. 1905). — Nach einer von P. Langevin (C. R. 140, S. 232. 1905; Beibl. 28, S. 461) angegebenen Methode bestimmt der Verf. aus der *ei*-Kurve für einen von Flammengasen durchströmten Zylinderkondensator die Beweglichkeit der Ionen und gelangt zu folgenden Resultaten: Die Beweglichkeit nimmt von der Flamme weg ab; wenn die Zeit, in der das Gas von der Flamme zum Kondensator gelangt, von einigen Sekunden bis zu 22 Minuten wächst, so nimmt die Beweglichkeit von 1 mm bis 0,01 mm ab. Nach 15 bis 20 Minuten ist der konstante Endwert 0,01 erreicht. Dieser Endzustand scheint nicht das Resultat der Abkühlung des Gases, die viel rascher erfolgt, zu sein, sondern eines langsamen Anwachsens eines Komplexes um das Ion. Es scheint, daß dauernd keine Beweglichkeiten zwischen denen der großen und der gewöhnlichen Ionen bestehen können. K. Prz.

---

62. **J. Radakovits.** *Über Ionisierung der Gase durch galvanisch glühende Drähte* (Wien. Anz. 12, S. 154. 1905). — Wurden feine Drähte aus Pt, Ir, Os, Ta mit verschieden starken Strömen (i) in verdünnter und normaler Luft zum Glühen gebracht, so zeigte sich eine Ionisierung, welche eine Entladungsgeschwindigkeit von der Größe $A . e^{Bi}$ hervorbringt, wo A und B Konstanten sind und B, abgesehen von Tantal, für alle Stoffe für positive und negative Ladung denselben Wert hat. K. T. F.

---

63. ***O. W. Richardson.*** *Notiz über die Abgabe positiver Elektrizität von heißem Platin in Luft bei niedrigen Drucken* (Cambridge Proc. **13**, S. 58—59. 1905). — Der Verf. findet, daß der von einem positiv geladenen, auf konstanter, hoher Temperatur gehaltenen Platindraht im Vakuum ausgehende Strom, der bei Verwendung eines frischen Drahtes mit der Zeit asymptotisch abfällt, einen konstanten Wert annimmt, wenn von Zeit zu Zeit frische Luft in den Apparat eingelassen und der Draht von neuem erhitzt wird. Zwischen diesem Endwert des Stromes und dem Druck der umgebenden Luft besteht eine lineare Beziehung. Der Elektrizitätsverlust kann in einen vom Druck unabhängigen und einen dem Drucke proportionalen Teil zerlegt werden. Ersterer ist auch von der Potentialdifferenz zwischen den Grenzen 40 und 200 Volt nahezu unabhängig.

K. Prz.

---

64. ***H. Rebenstorff.*** *Einwirkung von Ionen auf den Dampfstrahl* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **18**, S. 219. 1905). — Ein zur Hälfte mit Kalkpulver eingeriebener Platindraht, der sich elektrisch erhitzen läßt, wird in die Nähe der Ansatzstelle eines frei in die Luft strömenden Dampfstrahls gebracht. Die mit Kalkpulver überzogene Hälfte entsendet nun nach Wehnelt (Drudes Ann. **14**, S. 425. 1904) beim Erhitzen zahlreiche negative Elektronen, die eine deutliche Aufhebung des Kondensationsverzugs im Dampfstrahl bewirken. Erst bei stärkerem Glühen tritt die Erscheinung auch an der metallisch blanken Hälfte des Drahtes ein.

Bdkr.

---

65. ***A. Campetti.*** *Über die Zerstreuung der Elektrizität im Joddampf* (Atti di Torino **40**, S. 55—64. 1905). — In ein oben offenes Reagensglas sind zwei einander gegenüberstehende Platinbleche eingeführt. Das eine ist zur Erde abgeleitet, das andere mit einem Exnerschen Elektroskop verbunden. Es wird die Geschwindigkeit des Elektrizitätsverlustes des Elektroskops bestimmt, einmal in Luft, das andere Mal in Joddampf. Die Temperatur wird zwischen 300° und 540° variiert. Die Zerstreuung erfolgt im Joddampf viel schneller als in Luft, für negative Elektrizität schneller als für positive. Letzteres Verhalten kehrt sich nur in Luft bei ca. 520° um, vielleicht infolge Erglühens der Gefäßwände. Werden statt der Platinelektroden

solche aus Silber verwendet, so ändert sich die Zerstreuung in Luft nicht, im Joddampf dagegen wird, wohl infolge der chemischen Reaktion, die positive Elektrizität jetzt rascher zerstreut als die negative. K. Prz.

---

66. ***J. de Kowalki.*** *Die Phänomene, die die elektrische Entladung in Luft begleiten* (Soc. franç. d. Phys. No. 231. S. 9—10. 1905). — Der Verf. findet die Kauffmannschen Ungleichungen für die Stabilität einer Entladung für den Hochspannungslichtbogen zwischen Metallelektroden bestätigt. Ferner wird die Anwendung der Ionentheorie nach Stark auf die Lichtbogenvorgänge und die oszillierende Entladung besprochen und zu ihrer Bestätigung Versuche angeführt, über die jedoch der offenbar stark gekürzte Bericht keine präzisen Angaben enthält.

K. Prz.

---

67. ***P. Langevin.*** *Neuere Untersuchungen über die Theorie der disruptiven Entladung* (Soc. franç. de Phys. Nr. 224, S. 2. 1905). — Die Arbeit gibt in Gestalt eines Vortrags eine klare Übersicht über die Townsendschen Arbeiten betreffend die Theorie der Funkenentladung und der Ionisation durch Ionenstoß. S. G.

---

68 u. 69. ***C. E. Guye und H. Guye.*** *Über die elektrische Festigkeit der Gase bei hohen Drucken* (C. R. **140**, S. 1320 —1322. 1905). — *Untersuchungen über die disruptive Entladung in Gasen bei hohen Drucken* (Arch. de Genève **20**, S. 5—27, 111—158. 1905) — In reinem getrockneten N_2, O_2, H_2, CO_2 und in Luft wird das Entladungspotential zwischen 1 mm dicken, 0,2 mm voneinander abstehenden Platinelektroden bestimmt. Bis zu 10 Atm. wächst das Entladungspotential dem Drucke proportional, für höhere Drucke langsamer. In N_2 zeigt sich ein Maximum in der Nähe des Minimums von pv. Auch Luft gibt eine leichte Erhebung der Kurve bei $p = 65$ m Hg. Versuche mit CO_2 scheinen auf eine Abnahme des Entladungspotentials in der Nähe des kritischen Punktes hinzudeuten, doch wird die Erscheinung durch Zersetzung kompliziert. Radium- und Röntgenstrahlen üben keinen merklichen Einfluß aus. K. Prz.

---

70. ***W. Vöge.*** *Beeinflussung größerer Funkenst durch ionisierende Körper und der Übergangswiderstand* (Ele ZS. **26**, S. 360—362. 1905). — Der Verf. untersucht der fluß einer Bunsenflamme, eines Nernstschen Glühkörpen eines rotglühenden Platindrahtes auf lange Funkenstr zwischen Spitzenelektroden und gelangt zu folgenden S „Sind die in die Nähe einer Elektrode gebrachten fre Ionen gleichnamig mit der betreffenden Elektrode, so sie auf den Funkenübergang keinen besonderen Ein „Negative Ionen an der Anode erschweren den Übe positive an der Kathode erleichtern denselben.“ Der nimmt infolgedessen an, daß alle negativen Ionen an der einen Widerstand für die elektrische Entladung bilden benützt diese Annahme zur Erklärung verschiedener E tümlichkeiten der Funkenentladung, z. B. des Verhalten symmetrischer Funkenstrecken, des Verlaufs der Schlagw Spannungskurve etc. Die Frage, warum die negativen den Austritt der positiven Büschel so erschweren, wird gelassen. Auch das „Anodenhindernis“ im Lichtbogen k von einer negativen Ionenschicht herrühren. K. I

---

71. ***W. P. Boynton.*** *Die Leitfähigkeit einer Fu strecke* (Phys. Rev. **19**, S. 187—195. 1904). — Aus the schen und experimentellen Studien über Resonanzerschein in elektromagnetisch gekoppelten Systemen hatte der früher einen Ausdruck für das Maximum der Resonan geleitet, in den der Widerstand der sekundären Funkenst eingeht. Die von ihm daraufhin unternommenen Versuch geben Widerstandswerte der sekundären Funkenstrecke zwischen 2,07 und 0,415 Ohm schwanken. S.

---

72. ***G. A. Hemsalech.*** *Über die Wirkung von Fou schen Strömen und der Hysteresis des Eisens auf die oszillie Funkenentladung* (C. R. **140**, S. 1322—1324. 1905). — Verf. zeigt mittels einer früher von ihm beschriebenen ordnung (C. R. **140**, S. 1103. 1905), daß Foucaultsche St im Kerne einer Selbstinduktionsspule die Frequenz einer lierenden Entladung vermehren, ohne die Zahl der Schwing

per Entladung zu ändern. Hysteresis dagegen vernichtet Schwingungen und vermindert mehr oder weniger ihre Frequenz.

K. Prz.

---

73. ***M. Razetto.*** *Über eine wahrscheinlich elektrolytische Erscheinung bei der Entladung von Atmosphärendruck* (N. Cim. (5) 9, S. 23—31. 1905). — Garbasso veröffentlichte vor einigen Jahren folgenden Versuch: In einem geschlossenen Rezipienten ging zwischen zwei Platinspitzen der elektrische Funke über. Die Platinspitzen selbst tauchten in eine Lösung von NaCl oder LiCl. Die Entladung, die sonst im allgemeinen grünlich aussah, färbte sich in der Nähe des negativen Pols gelb oder rot und das Spektroskop zeigte die Na- oder Li-Linien. Garbasso deutete diesen Versuch, ebenso wie später Riecke und Stark einen ähnlichen Versuch in Luft, in die festes NaCl eingeführt war, als elektrolytischen Vorgang. Der Verf. zeigt nun, daß sich diese charakteristischen Färbungen nach Belieben durch Variation der Versuchsbedingungen über die ganze Ausdehnung der Funkenstrecke verbreiten lassen, und daß es sich in beiden Fällen wahrscheinlich nur um Wärmewirkungen handelt, die das Auftreten der Metalldämpfe bez. linien veranlaßt haben.

S. G.

---

74. ***L. Lombardi und G. Melazzo.*** *Einige stroboskopische Beobachtungen am Wechselstromlichtbogen* (Atti Elettro. Ital. 1905, S. 3—12). — Nach einer stroboskopischen Methode werden je 10 Photographien des Wechselstromlichtbogens in gleichen Zeitabständen während einer halben Periode aufgenommen, und zwar zwischen Homogen-, Docht- und imprägnierten Kohlen und zwischen Kupferelektroden. Die Ergebnisse sind zum großen Teil Bestätigungen der Resultate anderer Forscher. Die Bilder zeigen das Verlöschen des Bogens bei verschwindender Stromstärke. Zwischen Docht- und imprägnierten Kohlen beginnt der Bogen als kleine Flamme am negativen Pol, während er bei Homogenkohlen sofort in seiner ganzen Länge aufzutreten scheint. Die Zunahme des Bogens zu Beginn der Halbperiode erfolgt langsamer als seine Abnahme am Ende. Die Aufnahmen mit Metallelektroden zeigen das Zünden des Bogens durch einen elektrischen Funken.

K. Prz.

---

75. ***H. Th. Simon.*** *Über die Dynamik der Lich vorgänge und über Lichtbogenhysteresis* (Physik. ZS. 6, —319. 1905; Elektrot. ZS. 26, S. 818—823, 839 1905). — Der Verf. entwirft eine Theorie der Licht vorgänge auf Grund der charakteristischen Kurven unc Heranziehung der Ionentheorie. Es werden zunäcl allgemeinen die Grundsätze der Lehre von der Charak $\{e = f(i)\}$ gegeben. Der bei stufenweiser Variation der Sp erhaltenen statischen Charakteristik wird die aus glei mittels Oszillographen oder Braunscher Röhre aufgenon Strom- und Spannungskurven abgeleitete dynamische C teristik gegenübergestellt. Es ergibt sich, daß diese für wac E.M.K. eine andere, normalerweise bei höheren Spar werten verlaufende ist, als für fallende. Diese Ersch bezeichnet der Verf. als Lichtbogenhysteresis. Die Abl keit von Bogenlänge, Vorschaltwiderstand und Perio wird experimentell bestimmt. In der Theorie wird ausge von dem für den Lichtbogen maßgebenden Produkte au peratur und Fläche des negativen Kraters (TF). Fü stantes TF wären die Charakteristiken Gerade dur Ursprung. Die Charakteristik eines Bogens ergibt si geometrischer Ort der Schnittpunkte der ei-Leistungshy mit den zugehörigen TF-Strahlen. Unter Berücksicl der in der Wärmeströmung vom Krater zur Umgebur gespeicherten Wärmemenge, die bei veränderlichen Vor als sekundäre Wärmequelle wirkt, läßt sich die dyna Charakteristik auf die statische zurückführen. Auf Gru Theorie erklärt der Verf. die Versuchsergebnisse seiner und behandelt ferner das Zünden und Auslöschen, den E verzug, den Wechselstromlichtbogen, namentlich den Unterschied im Verhalten von Kohle und Metall, und s lich den selbsttönenden Lichtbogen. K.

---

76. ***E. Bouty.*** *Die dielektrische Kohäsion von silberdampf und Quecksilberdampfgemischen* (J. de Phys. S. 317—322. 1905; C. R. 138, S. 1691—1692. 1905). Fortsetzung seiner Versuche weist der Verf. die Unabl keit der dielektrischen Festigkeit von der Temperat konstantem Volumen in dem ganzen Intervall von 17 bis

nach und untersucht sodann in einem Quarzgefäß gesättigten Quecksilberdampf. Bedeutet y, wie früher, die kritische Feldstärke in Volt pro Zentimeter und p den Druck in Zentimeter Hg, so gilt für Quecksilberdampf von 44 bis 254° C.:

$$y = -50 + 354\sqrt{p(p+4)} + \frac{0.19}{p^2},$$

so daß nach Bouty die „dielektrische Kohäsion" dieses Dampfes 354 beträgt, d. i. ein ähnlich kleiner Wert, wie er auch sonst für einatomige Gase gefunden wurde.

Für Mischungen aus Quecksilberdampf und Wasserstoff ergaben sich geringere Werte als nach dem Boutyschen „Mittelwertsatze" folgen würde (J. de Phys. (4) 3, S. 489—511. 1904; Beibl. 29, S. 725); noch weniger trifft dieser Satz bei Mischungen mit Kohlensäure zu und am wenigsten bei Mischungen von Quecksilberdampf mit dem gleichfalls einatomigen Argon, indem diese sehr viel höhere Festigkeit ergaben als die Rechnung erwarten ließ. Die spektroskopische Untersuchung der Gemische zeigte, daß Quecksilberdampf schon bei Anwesenheit von Spuren desselben überraschend stark hervortritt. K. T. F.

---

77. ***W. Matthies.*** *Über Potentialmessungen im Joddampf* (S.-A. Sitzungsber. d. physik.-med. Sozietät in Erlangen 37, 5 S. 1905). — Es wird der Potentialgradient auf der positiven, ungeschichteten Säule und der Anoden- und Kathodenfall beim Glimmstrom im Joddampf bestimmt. Die Gradienten sind längs der ganzen Strombahn relativ hoch und nehmen auf der positiven Säule von der Kathode zur Anode zu. Sie wachsen mit dem Druck, im allgemeinen langsamer als dieser. Auch die Abhängigkeit des Gradienten von der Stromstärke wird bestimmt. Der normale Kathodenfall beträgt gegen Platin 377 Volt, unabhängig von Druck und Stromstärke. Der Anodenfall dagegen hängt wesentlich von diesen Faktoren ab. Der kleinste beobachtete Wert war 66,6 Volt. K. Prz.

---

78. ***N. Hehl.*** *Über die Dimensionen der Gebilde an der Kathode* (Phil. Mag. (6) 9, S. 614—617. 1905). — Ein Prioritätsanspruch des Verf. gegenüber einer Untersuchung von H. A. Wilson (Beibl. 27, S. 468), die zu derselben Beziehung zwischen Stromstärke und Fläche des negativen Glimmlichtes an der

Kathode eines Geisslerschen Rohres führte, die der Verf. schon in seiner Dissertation (Erlangen 1901; im Auszug in der Physik. ZS. 3, S. 547—552. 1902; Beibl. 27, S. 466) festgestellt hatte. K. U.

---

79. **C. Hess.** *Notiz über das Leuchtendmachen evakuierter Röhren durch Reibung* (Physik. ZS. 6, S. 200—201. 1905). — Beschreibung der Tatsache, daß sowohl Geisslersche wie hochevakuierte elektrodenlose Röhren, mit verdünntem H, CO_2 oder He gefüllte Röhren beim Berühren mit der Hand, durch Bestreichen mit einem leichten Haarpinsel etc. zum Aufleuchten gebracht werden können. S. G.

---

80. **R. Lohnstein.** *Bemerkung zu der Notiz: „Über das Leuchtendmachen evakuierter Röhren durch Reibung“* (Physik. ZS. 6, S. 443. 1905). — Der Verf. weist gegenüber einer obigen Titel tragenden Mitteilung von Hess an der Hand der Literatur darauf hin, daß diese Erscheinungen seit langem bekannt sind. S. G.

---

81. **S. Turchini.** *Über die Änderungen der Leuchtkraft, die eine Crookessche Röhre hervorruft* (C. R. 140, S. 1139—1141. 1905). — Der Verf. studiert die Abhängigkeit der Stärke des Aufleuchtens eines Fluoreszenzschirmes von den Konstanten des Schließungskreises und findet,

1. daß die Leuchtstärke des Schirmes mit der Äquivalentfunkenstrecke wächst bis zu 12 cm und von da an konstant bleibt. Bei konstanter Funkenstreke wächst sie rasch mit deren Intensität.

2. daß mit zunehmender Unterbrechungszahl des Primärstromes die Leuchtstärke des Schirmes sinkt;

3. daß mit kleinerem Induktor sie relativ stärker als mit großem Induktor ist; und

4. daß sie der Selbstinduktion des Primärkreises proportional zu gehen scheint. S. G.

---

82. **S. Turchini.** *Studium der radiographischen Stärke einer X-Strahlenröhre* (C. R. 140, S. 1325—1327. 1905). — Der Verf. photometriert Aufnahmen, die er mit einer X-Strahlenröhre erhalten hat, welche mit einem kleineren und einem

größeren Induktor bei verschiedenen äquivalenten Funkenstrecken betrieben wurden. Der Verf. findet, daß die Schwärzung der Platte der Äquivalentfunkenstrecke nur bis zu etwa 10 cm parallel geht, und von da an die Form einer horizontalen Asymptote annimmt. Im allgemeinen sind sogar, unter sonst gleichen Bedingungen, die Wirkungen des kleinen Induktors stärker als die des großen. S. G.

---

83. ***W. Holtz.*** *Über die Lichtenbergschen Figuren und ihre Entstehung* (Physik. ZS. 6, S. 319—328. 1905). — Nach einer Übersicht über die wichtigsten Arbeiten über Lichtenbergische Figuren von ihrer Entdeckung bis zum Jahre 1900 beschreibt der Verf. eine Reihe von Figuren, die er unter verschiedenen Versuchsbedingungen auf vorher bestäubten Ebonitplatten erhielt, und führt die Verschiedenheit der Figuren auf den Unterschied der Entladungsformen zurück: dem Büschel entspricht eine Zweigfigur, dem Glimmen eine Ringfigur. K. Prz.

---

84. ***Fr. Heusler.*** *Über schmiedbare magnetische Bronzen* (S.-A. aus den Marburger Ber. 1905). — Der Verf. macht darauf aufmerksam, daß die Untersuchungen von Fleming und Hadfield, über die in diesem Bande S. 967 ohne Hinweis auf die bereits vorliegenden deutschen Untersuchungen berichtet worden ist, nur eine Bestätigung der Messungen enthalten, die von den Herren Starck und Haupt an den von Hrn. Heusler zuerst hergestellten Manganlegierungen ausgeführt worden sind (vgl. Beibl. 28, S. 259). Der Verf. teilt ferner als wichtiges Resultat weiterer Studien an diesen Legierungen mit, daß kupferreiche Manganaluminiumbronzen von relativ noch hoher Magnetisierbarkeit sich schmieden lassen; in Wasser abgelöscht sind die Schmiedestücke fast unmagnetisch, werden aber beim Altern magnetisierbar. W. K.

W. v. Ignatowsky. *Reflexion elektromagnetischer Wellen an einem Draht* (Drudes Ann. 18, S. 495—522. 1905).

F. Hack. *Das elektromagnetische Feld in der Umgebung eines gedämpft schwingenden linearen Oszillators* (Drudes Ann. 18, S. 634—638. 1905).

R. Malmström. *Versuch einer Theorie der elektrolytischen Dissoziation unter Berücksichtigung der elektrischen Energie* (Drudes. Ann. 18, S. 413—449. 1905; ZS. f. Elektrochem. 11, S. 797—809. 1905).

E. Riecke. *Über die Elektromechanik des Galvanismus und der Wärme* (Vortrag, Naturf.-Vers. Meran 1905; Physik. ZS. 6, S. 754—755. 1905; Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 263—264. 1905).

W. Wien. *Über Elektronen* (Vortrag, Naturf.-Vers. Meran 1905; Naturw. Rundsch. 20, S. 545—549, 557—561. 1905; Physik. ZS. 6, S. 806—897. 1905; Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 259—262. 1905).

Th. Tommasina. *Über die kinetische Theorie des Elektrons* (Éclair. électr. 12, S. 81—88. 1905).

E. Aschkinass. *Elektrische Leitungsfähigkeit und Reflexionsvermögen der Kohle* (Drudes Ann. 18, S. 373—386. 1905).

E. Aschkinass. *Elektrooptische Eigenschaften der Kohle* (Vortrag, Naturf.-Vers. Meran 1905; Physik. ZS. 6, S. 792—793. 1905; Ber. d. D. Physik. Ges. 3, S. 350—351. 1905).

A. Schmauss. *Über den Vorgang der Abscheidung eines Kolloides im elektrischen Strome* (Drudes Ann. 18, S. 628—633. 1905).

W. von Bolton. *Das Tantal und die Tantallampe von Siemens & Halske* (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 722—725. 1905).

W. Wedding. *Über die Tantallampe* (Elektrot. ZS. 26, S. 943—947. 1905).

J. Stark. *Der Stand der Forschung über die Elektrizität in Gasen* (Vortrag, Naturf.-Vers. Meran 1905; Physik. ZS. 6, S. 761—764. 1905).

W. Voege. *Ein Beitrag zur Kenntnis der Funkenentladung in Gasen* (Drudes Ann. 18, S. 606—616. 1905).

J. Stark, T. Retschinsky und A. Schaposchnikoff. *Untersuchungen über den Lichtbogen* (Drudes Ann. 18, S. 213—251. 1905).

P. Ewers. *Die Spitzenentladung in ein- und zweiatomigen Gasen* (Habilitationsschr. München 1904; Drudes Ann. 17, S. 781—860. 1905).

W. Matthies. *Über die Glimmentladung in den Halogenen Chlor, Brom, Jod* (Physik. ZS. 6, S. 729—730. 1905; Drudes Ann. 18, S. 473—494. 1905; über einen Teil der Arbeit ist berichtet Beibl. 29, S. 1236).

G. E. Leithäuser. *Bemerkung zu der Arbeit des Hrn. Becker: „Messungen an Kathodenstrahlen“* (Drudes Ann. 18, S. 410—412. 1905).

R. Fürstenau. *Über Leuchterscheinungen beim Reiben evakuierter Röhren* (S.-A. Münch. med. Wochenschr. No. 27. 5 S. 1905).

R. H. Weber. *Permeabilitätsmessung an Stahlkugeln* (Drudes Ann. 18, S. 395—405. 1905).

A. Fleming und A. Hadfield. *Über die magnetischen Eigenschaften einiger Legierungen ohne Eisen* (Proc. Roy. Soc. (A) 76, S. 271—289. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 967 u. 1238).

W. Colquhoun. Eine Bolometerform, geeignet für physiologische Untersuchung (Edinb. Proc. 25, S. 827—831. 1905).

J. S. Sachs. Untersuchungen über den Einfluß der Erde bei der drahtlosen Telegraphie (58 S. Diss. Gießen 1905; Drudes Ann. 18, S. 348—372. 1905).

W. H. Eccles. Geerdete und ungeerdete Strahler in der drahtlosen Telegraphie (Electrician 56, S. 50—51. 1905).

Radioaktivität.

85. *C. Rutherford. Radio-Activity. Second Edition* (XII u. 580 S. 12 s. 6 d. Cambridge, University-Press, 1905). — Rutherfords vortreffliches Werk liegt bereits in zweiter Auflage vor, nachdem die erste Auflage erst im vergangenen Jahre erschienen war. Das ist gewiß ebenso bezeichnend für das intensive Interesse, das an dem Gegenstande genommen wird, wie für die ausgezeichnete Art, in der das Buch jenes Interesse durch die gründliche und erschöpfende Behandlung des Gegenstandes zu befriedigen verstanden hat. Daß aber die neue Auflage nicht bloß reichliche Ergänzung, sondern zum Teil weitgehende Umarbeitung des ursprünglichen Textes mit einer Vermehrung des Umfanges von 400 auf 580 S. erfordert hat, ist ein ganz besonders augenfälliger Beweis für die außerordentliche wissenschaftliche Tätigkeit, die seit dem Erscheinen der ersten Auflage auf diesem Gebiete entfaltet worden ist. Für die Leser der ersten Auflage hat der Verf. diejenigen Abschnitte und Kapitel, welche die wichtigsten Änderungen enthalten, im Anschluß an die Inhaltsübersicht besonders namhaft gemacht. Wir können auf die Einzelheiten dieser Änderungen, die sich in allen Kapiteln des ursprünglichen Werkes vorfinden, hier nicht eingehen. Es möge genügen, auf die wichtigste Änderung hinzuweisen, auf die Einfügung dreier neuer Kapitel, welche die Theorie der stufenweisen Umwandlungen, die Umwandlungsprodukte von Uranium, Thorium und Aktinium, und die Umwandlungsprodukte von Radium behandeln. Hier kommt die moderne Zerfallstheorie, die im letzten Jahre so erfolgreich ausgebaut worden ist, vollständig zur Darstellung. Wie in dieser Hinsicht, so ist bei allen anderen Fragen der Verf. bestrebt gewesen, den neuesten Standpunkt der Forschung darzustellen. Ein Anhang enthält die

neuesten Untersuchungen des Verf. über die Eigenschaften der α-Strahlen, die in den Text des Werkes nicht mehr aufgenommen werden konnten; in den Beibl. wird über diese Untersuchungen nach ihrer Veröffentlichung im Phil. Mag. demnächst berichtet werden. Ein zweiter Anhang enthält Mitteilungen über die chemische Zusammensetzung, die Fundstätten und das wahrscheinliche geologische Alter der radioaktiven Mineralien. Indem wir die neue Auflage des wichtigen Werkes hiermit zur Anzeige bringen, können wir zugleich mitteilen, daß eine deutsche Übersetzung des Buches in Vorbereitung ist, die hoffentlich bald erscheinen wird. W. K.

---

86. ***K. Frhr. von Papius.*** *Das Radium und die radioaktiven Stoffe* (90 S. mit 36 Abbild. Berlin, Gustav Schmidt, 1905). — Das Buch ist eine schätzenswerte Bereicherung der Radium-Literatur. Die klare und einfache Sprache, die zahlreichen und anschaulichen Abbildungen, die übersichtliche und zweckmäßige Einteilung, die Vermeidung mathematischer Formeln, alles trägt dazu bei, jeden Liebhaber der Naturwissenschaft mit Leichtigkeit in die so merkwürdigen und mannigfaltigen Erscheinungen der Radioaktivität einzuweihen. Selbst Physiker und Chemiker werden das Buch mit Nutzen lesen. Die drei ersten, nur kurz gehaltenen Abschnitte behandeln die Entdeckung der Radioaktivität, die Radioaktivität des Urans und die der anderen aktiven Stoffe. Der vierte Abschnitt ist sehr umfangreich und fast nur dem Radium gewidmet; es werden darin beschrieben das Vorkommen, die Gewinnung, die Eigenschaften, die Strahlung, die chemischen, elektrischen, thermischen, mechanischen und physiologischen Wirkungen und zuletzt die Emanation und die mitgeteilte Radioaktivität. Den Beschluß bildet ein fünfter Abschnitt, in dem die Erklärungen der radioaktiven Erscheinungen zur Sprache kommen. Die Abschnitte sind mit guter Sachkenntnis und unter Berücksichtigung der neuesten Forschungen geschrieben. H. Kffn.

---

87. ***W. Marshall Watts.*** *Über das Atomgewicht des Radiums und über Beziehungen zwischen den Atomgewichten der Elemente und ihren Spektren* (Phil. Mag. (6) 8, S. 279—284. 1904). — In Erwiderung auf die Bemerkungen Runges (Beibl.

28, S. 416; 29, S. 279) rechnet der Verf. mehrere Atomgewichte nach den von ihm aufgestellten Sätzen (Beibl. 27, S. 945) aus und sucht seine frühere Behauptung zu bekräftigen, daß in „einzelnen“ Fällen seine Gesetze sehr nahe richtig sind, in anderen jedoch noch einer Modifikation bedürfen.

Als homologe Linien nimmt der Verf. solche an, bei denen in der Kayser-Rungeschen Formel n gleiche Werte hat.

In einer Kritik der von Runge und Precht zur Berechnung des Atomgewichtes des Radiums verwendeten Formel kommt der Verf. zu dem Resultat, daß die Methode die Tendenz zeigt, für die höheren Atomgewichte zu große Werte zu liefern.

C. F.

---

88. ***Miss H. Brooks.*** *Die Abnahme der erregten Radioaktivität beim Thor, Radium und Aktinium* (Phil. Mag. 8, S. 373—384. 1904). — Negativ geladene Metallplatten, die einige Tage der Wirkung von Thoremanation ausgesetzt waren, verlieren die erregte Aktivität nach einem Exponentialgesetz; die Aktivität sinkt in elf Stunden auf die Hälfte. Dauerte die Aussetzung aber nur kurze Zeit, so nimmt die erregte Aktivität zunächst zu, erreicht nach wenigen Stunden ein Maximum und fällt erst dann ebenso wie bei langer Aussetzung ab. Zur Deutung dieser Tatsachen kann man annehmen, daß die auf der Platte abgesetzte Substanz zwei Wechseln unterworfen ist. Beim ersten Wechsel, der bei kurzer Aussetzung zum Ausdruck kommt, tritt eine aktive Strahlung nicht auf, wohl aber beim zweiten. Bei kurzer Exposition hat nur ein kleiner Teil der Substanz den ersten Wechsel durchgemacht; die aktive Substanz bildet sich erst nach und nach; bei langer Aussetzung ist bereits die Hauptmenge der Substanz in den aktiven Zustand übergegangen. Die Verf. hat diese Vorstellung mathematisch formuliert und für das Verhältnis r des Stromes, welcher die Strahlung nach Ablauf der Zeit t_1 (gerechnet vom Momente der Entfernung der Platte aus der Emanation) mißt, zu dem Strome, der sich gleich nach der Entfernung ergibt, folgende Gleichung abgeleitet:

$$r = e^{-\lambda_2 t_1} \left\{ \frac{A - e^{-\lambda_1 - \lambda_2 t_1} B}{A - B} \right\}.$$

Dabei ist angenommen, daß die beiden Wechsel sich nach dem Exponentialgesetz vollziehen. λ_1 ist der Koeffizient für

den ersten, λ_2 für den zweiten Wechsel; beide sind bekannt und mit A und B durch die Beziehungen:

$$\frac{1 - e^{-\lambda_2 t}}{\lambda_2} = A$$

und

$$\frac{1 - e^{-\lambda_1 t}}{\lambda_1} = B$$

verbunden, wobei t die Zeit angibt, wie lange die Platte der Emanation ausgesetzt war. r ist also zum voraus berechenbar.

Die Versuche bestätigen diese Formel, nur ist dabei auf die Reinheit der Luft zu achten. Wenn die Luft nicht frei von Staub ist, so setzt sich in dem die Emanation enthaltenden Gefäß ein Teil der Aktivität nicht nur auf der negativen, sondern auch auf der positiven Elektrode ab.

Die durch die Radiumemanation erregte Aktivität wurde in ähnlicher Weise untersucht. Die Abnahme der Aktivität wurde sowohl an Hand der α-, wie an Hand der β- und der γ-Strahlen verfolgt. Zur Messung der Intensität der β-Strahlen wurde der aktive Körper außerhalb des Elektroskops, dessen 1 mm dicke Zinnwände alle α-Strahlen absorbierten, angebracht; im Falle der γ-Strahlen wurde noch ein Bleischirm zwischengeschaltet. Die für die α-Strahlen erhaltenen Kurven weichen von den von Curie und Danne gegebenen (Beibl. 28, S. 1156) in doppelter Hinsicht ab. Die letzteren zeigen nicht den schnellen anfänglichen Abfall (ausgenommen für Expositionen von fünf Minuten und weniger); ferner tritt an ihnen für alle Expositionen unter einer Stunde ein Ansteigen nahe am Anfang auf, welches die Verf. nur wenn die Strahlung durch die β-Strahlen gemessen wurde beobachtete. Die Versuche mit γ-Strahlen lieferten die gleichen Kurven wie die β-Strahlen, was ohne weiteres verständlich ist, da die γ-Strahlen eine Begleiterscheinung der β-Strahlen sind.

Die Theorie für die von der Aktiniumemanation erregte Aktivität ist dieselbe wie beim Thor und wird ebenfalls durch die Versuche bestätigt. H. Kffn.

---

89. ***N. Hesehus.*** *Einwirkung der Radiumstrahlen auf die Kontaktelektrizität* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 37, Phys. T., S. 29—33. 1905). — Wurde eines von zwei möglichst gleichen

Ebonitplättchen der Einwirkung einer 5 mg Radiumbromid enthaltenden Kapsel ausgesetzt, so nahm es darauf beim Reiben an dem nicht exponierten Plättchen negative Ladung an. War jedoch die Expositionsdauer recht bedeutend — in einem Falle mußte sie mehr als 4 Stunden betragen —, so trat das Entgegengesetzte ein, das exponierte Plättchen wurde positiv elektrisch. Ähnliche Resultate gaben Platten aus Schwefel und Selen, während sich mit Marmor keine deutlichen Wirkungen erzielen ließen. Glas, Glimmer, Quarz und Holzfaser nahmen nach vorhergegangener, selbst ganz kurz dauernder Exposition beim Reiben gegen die gleiche unbestrahlte Substanz positive Ladung an. Der Verf. macht darauf aufmerksam, daß die Substanzen (Glas, Quarz, Glimmer) welche bereits nach kurzdauernder Bestrahlung die Fähigkeit erlangen beim Reiben positiv zu werden, in der Spannungsreihe nahe dem positiven Ende stehen, während für die Substanzen (Ebonit, Schwefel, Selen), welche jene Fähigkeit erst nach langdauernder Bestrahlung erlangen, das Gegenteil gilt. Dieser Umstand steht in Übereinstimmung mit der Behauptung (Beibl. 25, S. 705—707), daß man der erstgenannten Gruppe von Substanzen eine größere Fähigkeit in Ionen zu spalten zuerkennen müsse. H. P.

---

90. ***J. Butler Burke.*** *Über die spontane Wirkung von Radium auf gallertartige Medien* (Nature 72, S. 294. 1905). — Der Verf. bemerkt, daß B. Dubois in einer, im November zu Lyon gehaltenen Rede die Bildung von mikroskopischen Körpern bei der Einwirkung von Radiumsalzen auf aseptische gelatinöse Bouillon ebenfalls konstatierte, daß er selbst aber diese Versuche von Dubois nicht kannte und daß seine eigenen schon lange Zeit vorher in Cambridge bekannt gewesen waren. Er ist der Ansicht, daß die von ihm beobachteten Formen nichts mit den merkwürdigen Körpern zu tun haben, welche von Quincke, Lehmann, Schenck, Leduc und anderen studiert worden sind. H. Kffn.

---

91. ***D. Mawson und T. H. Laby.*** *Vorläufige Beobachtungen über Radioaktivität und das Vorkommen von Radium in australischen Mineralien* (Chem. News 92, S. 39—41. 1905). — Eine Reihe von australischen Mineralien wurde nach der

elektroskopischen Methode geprüft und die gefundene Al
mit der des Uranpentoxyds verglichen. Vorzugsweise
es Monazite, die sich aktiv erwiesen. Euxenit und Tor
beide uranhaltig, zeigten hohe Aktivitäten; beim letzter
Carcoar stammenden Mineral ist es auffällig, daß es
wie die Uranerze in Joachimstal oder die radioaktiven
erze in Temiscmaringue (Canada) gemeinschaftlich mit K
erzen vorkommt. Die Aktivität der Emanation der
sinkt in vier Tagen auf die Hälfte; Radium ist also vorh
Ein heliumhaltiger, Thor in geringen Mengen enthal
Gadolinit von Westaustralien war zwar radioaktiv, liefert
keine Radiumemanation. H. K

---

92. *G. Trovato Castorina. Studien über die aktivität der vulkanischen Produkte des Ätna* (Dal Bol dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catan S.-A. 6 S.). — Die Messungen des Verf. zeigen, daß d kanischen Erden vom Ätna aus Acireale und Umgebun augenscheinliche Radioaktivität aufweisen, die am geri bei den Laven ist. Die Aktivität steigt in der Reihe an: Lava, Sand, sandige Tuffe, Ton und tonige . Fango, Pflanzenerde und Puzzolan. Die Verteilung der aktiven Substanzen im aktiveren Erdreich ist unregelmä

H. K

---

93. *G. Trovato Castorina. Über die Radioa der Gesteine des Ätna* (Dal Bollettino dell'Accademia G di Scienze Naturali in Catania 86. S.-A. 6 S.). — Di dukte des Ätna sind im allgemeinen aktiv. Die Aktivi am geringsten in den Gesteinen, größer in den Tuffen u stärksten in der Pflanzenerde. Die Aktivität der letzterer durch Erhitzen, durch Einweichen mit Wasser und dur handeln mit Salzsäure vorübergehend stark vermindert w der ursprüngliche Wert stellt sich nach ein bis zwei W wieder von selbst ein. H. K

H. C. Jones. Die elektrische Natur von Materie und aktivität (Electr. Rev. 47, S. 378–380. 1905).

F. Lerch. Über das Th·X und die induzierten Thorakt (Monatsh. f. Chem. 26, S. 899—931. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 1071

O. Hahn. Über ein neues radioaktives Element, das Thorium-Emanation aussondert (Chem. Ber. 38, S. 3371—3376. 1905; vgl. Beibl. 29, S. 1074).

F. Himstedt und G. Meyer. Über die Bildung von Helium aus der Radiumemanation (Drudes Ann. 17, S. 1005—1008. 1905).

B. Walter und R. Pohl. Das Eigenlicht des Radiumbromids (Drudes Ann. 18, S. 406—409. 1905).

G. W. A. Kahlbaum. Notiz über die verzerrten Bilder, welche durch Radiumbromid auf der photographischen Platte hervorgerufen werden (Drudes Ann. 17, S. 1009—1011. 1905).

W. Colquhoun und G. Kendrick. Über die Wirkung von Radiumbromid auf die elektromotorischen Phänomene des Augapfels des Frosches (Edinb. Proc. 25, S. 835—848. 1905).

H. Mache und St. Meyer. Über die Radioaktivität österreichischer Thermen (Vortrag, Naturf.-Vers. Meran 1905; Physik. ZS. 6, S. 692—700. 1905).

Kosmische Physik.

94. *A. Schuster. Die Temperatur der Sonnenatmosphäre* (Astrophys. J. 21, S. 258—260. 1905). — Der Verf. wendet sich gegen irrtümliche Auffassung seiner früheren Darlegungen (Beibl. 27, S. 879 und 28, S. 1163) und zeigt von neuem, daß, wenn man das Maximum der Strahlung der Photosphäre mit 1,70 bis 1,75 ansetzt, das des schwarzen Körpers von der Temperatur der absorbierenden Schicht mit 0,62 anzusetzen ist, was ein Verhältnis der Temperaturen von 0,81 bis 0,82 gibt, entsprechend seiner früheren Angabe 0,84. Haben nun beide Schichten eine Temperatur von etwa 6000°, so hat die Photosphäre 6700°, und die absorbierende Schicht 5450° etwa; von dieser nahe an der Sonnenoberfläche liegenden Schicht geht etwa 0,3 der gesamten Sonnenstrahlung aus. Diese Werte beruhen auf der Voraussetzung einer effektiven Sonnentemperatur von 6000°, und der Annahme, daß die Verminderung der durchschnittlichen Sonnenstrahlung mit zunehmendem Abstand vom Mittelpunkt durch Wilsons Werte gut dargestellt wird.

Riem.

---

95. *E. Hertzsprung. Berechnungen zur Sonnenstrahlung* (ZS. f. wiss. Phot. 3, S. 173—181. 1905). — Der Verf. stellt Betrachtungen über die Temperatur der Sonne und über die Stärke des Sonnenlichtes in Meterhefnerkerzen (M.H.K.) an:

Auf Grund der Abbotschen Werte für die Energieverteilung im Sonnenspektrum (Beibl. 28, S. 692) kommt er zu dem Resultat, daß die Strahlung der Sonne außerhalb der Atmosphäre annähernd der eines schwarzen Körpers entspricht, für den der Exponent c_2 / T der Strahlungsformel den Wert 2,3 bis 2,4 hat. Die Temperatur der inneren Oberfläche der Sonne mag zu $(10 \pm 1) \times 1000^0$ geschätzt werden.

Die Beleuchtungsstärke des Sonnenlichtes außerhalb der Atmosphäre wird, mit Benutzung der Werte von Ångström über die Strahlung der Hefnerkerze zu 150000 M.H.K. gefunden, mit Berücksichtigung der Absorption in der Erdatmosphäre für die Zenitsonne zu ca. 100000 M.H.K. und für die Sonne in 30° Höhe zu etwa 65—70000 M.H.K., wobei die Ergebnisse auf keine große Genauigkeit Anspruch machen. Mit Benutzung der Werte von Lummer und Pringsheim über die Strahlung des schwarzen Körpers von 1708° abs. rechnet sich die Beleuchtungshelligkeit der exterrestren Sonne zu ca. 270000 M.H.K.

Die Wintersonne unserer Breiten entspricht in roher Annäherung dem brennenden Magnesium. v. A.

---

96. *S. P. Langley. Über eine mögliche Änderung der Sonnenstrahlung und ihre wahrscheinliche Einwirkung auf irdische Temperaturen* (Phil. Mag. (8) 43, S. 78—91. 1904). — Vom Oktober 1902 bis März 1904 wurden in Washington (Smithsonian Astrophysical Observatory) unter der Leitung des Verf. bolometrische Messungen der spektralen Energieverteilung der Sonnenstrahlung ausgeführt. Um die veränderliche Absorption der Atmosphäre bei der Berechnung der in die Atmosphäre eindringenden Strahlungsintensität eliminieren zu können, wurden diese überaus mühsamen Messungen bei verschiedenen Zenithdistanzen der Sonne, also bei verschiedenen durchstrahlten Schichtdicken, vorgenommen. Der Verf. glaubt aus seinen Messungen den Schluß ziehen zu können, daß die Intensität der Sonnenstrahlung während der betrachteten Zeit um etwa 10 Proz. abgenommen habe; eine solche Abnahme ließ vermuten, daß die Temperaturen an der Erdoberfläche um etwa 7,5° C. gesunken sein müßten. Tatsächlich ergab der Vergleich der an 89 Stationen der nördlichen gemäßigten Zone

während dieser Zeit beobachteten Lufttemperaturen mit den für diese Stationen aus langjährigen Beobachtungen hergeleiteten Mitteltemperaturen eine durchschnittliche Temperaturabnahme von über 2° C., deren Differenz gegen die erwartete Abnahme von 7,5° durch den ausgleichenden Einfluß der Ozeane bewirkt sein könnte. (Ob dem Verf. die Eliminierung der Anderungen der atmosphärischen Absorption wirklich geglückt ist, muß vorerst dahingestellt bleiben. D. Ref.) H. G.

---

97. ***C. G. Knott.*** *Ozeantemperaturen und Sonnenstrahlung* (Edinb. Proc. 25, S. 173—184. 1904). — Der Verf. diskutiert das an Bord des österreichischen Kriegsschiffes „Pola“ im Mittelländischen Meere gesammelte Beobachtungsmaterial, das neben meteorologischen Daten auch Wassertemperaturen in verschiedenen Tiefen enthält. Der typische Temperaturverlauf mit der Tiefe für Temperaturen oberhalb des Maximums der Dichte des Wassers ist folgender: Mit zunehmender Tiefe nimmt die Temperatur anfangs schnell ab, dann etwas langsamer bis zu etwa 20 m Tiefe; dann tritt wieder starke Abnahme ein derart, daß der Gradient bei etwa 30 m Tiefe ein Maximum erreicht, um dann bis zu den größten Tiefen langsam abzunehmen. Die Erklärung dieses Verlaufes der Temperatur durch Wärmeleitung allein gelingt nicht; seine Ursache ist vielmehr wesentlich durch Konvektionsströme gegeben, die durch Dichteänderungen in den obersten Schichten hervorgerufen werden. Bei Tage verdampft das Wasser unter der Wirkung der absorbierten Sonnenstrahlung an der Oberfläche, der Salzgehalt nimmt zu und mit ihm wächst die Dichte, so daß die Oberflächenschichten wegsinken, bis sie in entsprechender Tiefe zum Gleichgewicht kommen; bei Nacht dagegen sinkt die Temperatur unter dem Einfluß der Ausstrahlung in den Oberflächenschichten, wodurch die Dichte wächst und ein entsprechender Konvektionsstrom wie bei Tage einsetzt. Wegen der Einzelheiten muß auf die Originalabhandlung verwiesen werden, der wertvolle Tabellen beigegeben sind. H. G.

---

98. ***G. Platania.*** *Die Seespiegelschwankungen mit besonderer Rücksicht auf den Golf von Catania* (Atti V. Congresso geograf. Ital. 2, S. 193—213. 1905). — Der Verf. hat die vom

Juli 1902 bis zum Juni 1903 reichenden Mareographenkurven von Catania diskutiert und findet in ihnen eine Schwingung von 16 Minuten Periodendauer der regelmäßigen Gezeitenwelle aufgelagert, die offenbar als plurinodale Seiches der Bucht von Catania anzusehen ist. Eine Beziehung zu den Erdbebenerscheinungen dieser Gegend zeigte sich nicht, vielmehr sind es meteorologische Bedingungen, welche diese Seicheschwingung auslösen. Eb.

99. **P. Langevin und M. Moulin.** *Ein Registrierapparat für die Ionen der Atmosphäre* (C. R. 140, S. 305—307. 1905). — Es wird ein im Prinzip auf der Ebertschen Methode (Beibl. 26, S. 178) beruhendes Verfahren zur Registrierung des Gehaltes der Atmosphäre an leicht- und schwerbeweglichen Ionen beschrieben. Durch einen Zylinderkondensator, dessen innere Elektrode mit einem photographisch registrierenden Quadrantenelektrometer verbunden und dessen äußere Elektrode mittels einer Batterie positiv oder negativ geladen werden kann, saugt ein Aspirator einen Luftstrom, der mittels Anemometers (für die Registrierung des Gehaltes an leichtbeweglichen Ionen) oder einer Gasuhr (für die Registrierung des Gehaltes an schwerbeweglichen Ionen) gemessen wird. Es wird das Potential registriert, bis zu welchem sich das mit der inneren Elektrode verbundene Elektrometer während des Durchsaugens des gleichen Luftquantums auflädt. Die notwendigen Schaltungen werden automatisch ausgeführt. H. G.

100. **Ch. Nordmann.** *Die kontinuierliche Registrierung der atmosphärischen Ionisation* (Soc. franç. de Phys. No. 225, S. 2. 1905). — Der Apparat ist sehr ähnlich dem von Langevin und Moulin (s. o.) beschriebenen; der Verf. gestaltet die Registrierung dadurch zu einer kontinuierlichen, daß er die der inneren Elektrode des Zylinderkondensators zugeführte Ladung durch einen mit ihr verbundenen Tropfkollektor fortnehmen läßt, der also analog einem zwischen Erde und Elektrode gelegten sehr großen Widerstande wirkt. H. G.

101. **Ch. Nordmann.** *Tropfapparat zur kontinuierlichen Registrierung der elektrischen Zerstreuung in der Atmosphäre* (J. de Phys. (4) 4, S. 258—260. 1905). — Um die luftelektri-

schen Zerstreuungswerte fortlaufend zu registrieren, bringt der Verf. das folgende Verfahren in Vorschlag: Eine als Zerstreuungskörper dienende Kugel ist mit einem gedämpften Curieschen Elektrometer verbunden. Ihr wird fortdauernd Elektrizität durch einen Tropfkollektor zugeführt, der durch eine Batterie auf einem bestimmten Potential E erhalten wird; tropfen in der Sekunde n Tropfen vom Radius r ab, welche in einem mit dem Zerstreuungskörper verbundenen Metallschälchen aufgefangen werden, so ist die übertragene Elektrizitätsmenge $E.r.n.$ Mit dem Zerstreuungskörper ist aber noch ein zweiter solcher aus einer metallenen Mariotteschen Flasche bestehender Tropfkollektor verbunden, der in der Sekunde n' Tropfen vom Radius r' liefern möge. Unter der Wirkung dieser Elektrizitätszu- und -abflüsse und der Wirkung der natürlichen Zerstreuung, welche in der Zeiteinheit Q Einheiten auf der Kugel (Kapazität des ganzen Systems: C) neutralisieren möge, wird sich sehr bald ein stationärer Zustand herausbilden, welcher den Zerstreuungskörper auf den am Quadrantenelektrometer abgelesenen Potentiale V erhält, so daß die Gleichung

$$C.dV = E.r.n.dt - V.r'.n'.dt - Q.dt$$

in die Gleichung

$$E.r.n - V.r'.n' = Q$$

übergeht. Gelingt es im speziellen $r = r'$ und $n = n'$ zu machen, so ist

$$E - V = Q/rn,$$

die Differenz zwischen dem konstanten Potentiale der Batterie und dem variablen Potentiale des Zerstreuungskörpers ist der Zerstreuung proportional. (In Wirklichkeit dürfte hierbei die Erhaltung einer guten Isolation, sowie die Einregulierung der beiden Tropfkollektoren erhebliche Schwierigkeiten bereiten.)

Eb.

---

102. ***H. Mache und E. von Schweidler. Über die spezifische Geschwindigkeit der Ionen in der freien Atmosphäre*** (Physik. ZS. 6, S. 71—73. 1905). — Die Verf. haben nach einer früher von H. Mache beschriebenen (vgl. Beibl. 28, S. 323) Methode, welche der vom Ref. benutzten (vgl. Beibl. 28, S. 333) ähnlich ist, Messungen der spezifischen Geschwindigkeiten der Luftionen angestellt; gleichzeitig wurde Bewölkung, Nieder-

schlag, relative Feuchtigkeit, Lufttrübung, Windrichtung und Windstärke beobachtet. Neben den spezifischen Ionengeschwindigkeiten wurden auch die Ionengehalte nach H. Ebert bestimmt (Beibl. 26, S. 178 u. 27, S. 1007). Die Beobachtungen wurden in Seewalchen am Attersee in Oberösterreich bei einem nur wenig um 720 mm schwankenden Barometerstand ausgeführt und ergaben für die spezifischen Ionengeschwindigkeiten Werte, die den von anderen Autoren in der Atmosphäre gefundenen entsprechen. Das Verhältnis der spezifischen Geschwindigkeit der negativen Ionen zu derjenigen der positiven Ionen betrug 1,28. H. G.

---

103. **V. Conrad.** *Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XIX. Über den Zusammenhang der luftelektrischen Zerstreuung auf dem Sonnblick mit den meteorologischen Elementen auf dem Gipfel und im Tale* (Wien. Anz. No. 3, S. 48. 1905; Physik. ZS. 6, S. 406—409. 1905). — Der Verf. glaubt aus seinen Beobachtungen den Schluß ziehen zu dürfen, daß die „Zerstreuung" in der den Gipfel umgebenden Luft wesentlich durch den vertikalen Luftaustausch zwischen Tal- und Höhenluft beeinflußt wird. H. G.

---

104. **E. Mazelle.** *Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XX. Die Zerstreuung der atmosphärischen Elektrizität in Triest und ihre Abhängigkeit von meteorologischen Elementen* (Wien. Anz. No. 5, S. 61—65. 1905). — Hervorzuheben ist lediglich, daß der Verf. in Übereinstimmung mit anderen Autoren einen starken Einfluß der Windgeschwindigkeit auf die Zerstreuungsbeobachtungen findet. H. G.

---

105. **H. F. Alciatore.** *Ein einfach wirkender und wohlfeiler Gewitterregistrator* (Monthly. Weath. Rev. 32, S. 511—513. 1904). — Die Beschreibung des Apparates (Antenne, Kohärer, Registrierapparat) enthält nichts wesentlich neues gegenüber den schon häufig beschriebenen Gewitterregistratoren. H. G.

---

106. **H. Andreesen.** *Beschreibung und Theorie eines neuen Apparates zur Registrierung der Vertikal-Intensitäts-Variationen des Erdmagnetismus* (8⁰. 44 S. 1 Taf. Diss. Kiel 1905). — Ein System aus Stabmagnet, Hohlraum und Messing-

zylinder bestehend, wird durch je einen seitlich befestigten Quarzfaden sowie dadurch getragen, daß es in Glyzerin schwimmt. Der Verf. entwickelt eingehend die Stabilitätsbedingungen des Apparates und bestimmt insbesondere den Einfluß der Temperaturänderungen. Den Hauptvorzug der Konstruktion sieht der Verf. in der Konstanz des Basiswertes; der Hauptnachteil dürfte in der starken Dämpfung im Verein mit dem großen Trägheitsmoment des schwingenden Systems zu suchen sein, wodurch eine erhebliche Phasenverschiebung gegen die erregende Kraft zustande kommt.

Der Verf. bemüht sich außerdem nach der Kabelpolygonmethode von Giese schnelle Schwingungen in der Vertikalkomponente nachzuweisen, ist natürlich hierbei durch den elektrischen Straßenbahnbetrieb in Kiel daran verhindert, positive Ergebnisse zu erzielen. Ni.

---

107. **A. Pflüger.** *Zur Deutung des Erdmagnetismus* (Physik. ZS. 6, S. 415—416. 1905). — Aus dem von Bucherer berechneten Feld einer rotierenden geladenen Kugel (Beibl. 29, S. 821) berechnet der Verf. numerisch die Ladung der Erde. Der Wert stimmt mit dem Ladungswert nicht überein, den Exner aus dem Potentialgefälle an der Erdoberfläche findet. Die theoretischen Betrachtungen sind jedoch nicht streng, da bei der Berechnung der ponderomotorischen Kräfte auf einen Magneten die Kompensationsladungen (H. A. Lorentz, Math. Encycl. 5, S. 260) hätten berücksichtigt werden müssen. Gans.

---

108. **G. Lippmann.** *Die Wirkung des Erdmagnetismus auf ein Stück Invar-Stahl für ein Schwerependel* (C. R. 138, S. 1073—1075. 1904). — Verwendet man für die Pendelstange eines Schwerependels statt Messing Nickelstahl („Invar"), so erzielt man zwar einen Vorteil infolge des sehr kleinen Temperaturkoeffizienten dieses Materials, aber es muß seine Magnetisierbarkeit berücksichtigt werden. Für ein Probestück wurde das maximale magnetische Moment ermittelt, welches es beim Erschüttern im erdmagnetischen Felde annahm; die Änderung der Direktionskraft der Schwere durch dieses Moment, wenn der Stab der Vertikalkomponente des Erdmagnetismus ausgesetzt ist, ließ sich auf $^1/_{500\,000}$ schätzen. Der Verf.

glaubt, daß man diesen Fehler bei relativen Schweremessungen vernachlässigen dürfe; insbesondere sei er aber bei absoluten Schweremessungen mittels des Reversionspendels ganz unschädlich, da sich die Wirkung der Magnetisierung beim Umlegen des Pendels heraushebt. H. G.

E. Przybyllok. Die Juliussche Sonnentheorie in ihrer neueren Entwickelung (Physik. ZS. **6**, S. 634—638. 1905).

Aimonetti. Bestimmung der relativen Schwere, in Piemont ausgeführt im Sommer 1904 mit dem Pendelapparat von Sterneck (Atti di Torino **40**, S. 686—707. 1905).

Venturi. Neue Bestimmung der relativen Schwere in Sizilien (Rend. R. Acc. dei Linc. **14**, S. 265—275. 1905).

R. Almergier. Die Lehre von den Gezeiten im klassischen Altertum und im Mittelalter (Mem. dell. Acc. dei Linc. **5**, S. 375—513. 1905).

J. H. van't Hoff. Geologisches Thermometer (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 709—710. 1905).

G. Quincke. Über Eisbildung und Gletscherkorn (Drudes Ann. **18**, S. 1—80. 1905; Nat. **72**, S. 543—545. 1905; Proc. Roy. Soc. **76**, S. 431—439. 1905).

J. Schubert. Der jährliche Wärmeaustausch in der Atmosphäre und an der Erdoberfläche und die Stärke der Luft- und Dampfströmung in der Atmosphäre (S.-A. Aeronaut. Mitteil. **8**, S. 213—230. 1905).

R. Biasutti. Die Zirkumpolartemperatur (Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali della Società Cattolica Italiana per gli Studi Scientifici **6**, S. 97—113. 1905).

M. Margules. Über die Energie der Stürme (Naturw. Rundsch. **20**, S. 453. 1905; vgl. Beibl. **29**, S. 536).

B. Brunhes. Neuere Arbeiten über den Erdmagnetismus in Zentralfrankreich. Der vergangene und gegenwärtige magnetische Zustand der Vulkane der Auvergne (Rev. gén. d. sc. **16**, S. 804—811. 1905).

H. H. Kimball. Die Veränderlichkeit in der Transparenz der Atmosphäre in den Jahren 1902, 1903 und 1904 (Monthly Weath. Rev. **33**, S. 100—101. 1905).

Allgemeines.

109. *A. E. Haas. Über ein Maßsystem, das die Längeneinheit und die Lichtgeschwindigkeit als Grundeinheiten enthält* (Physik. ZS. **6**, S. 204—205. 1905). — Nimmt man die Masse

auf Grund des Newtonschen Gravitationsgesetzes als eine abgeleitete Größe, und führt man statt der Zeit eine Geschwindigkeit als zweite Grundeinheit neben der Länge ein, so fallen alle gebrochenen Exponenten in den Dimensionen fort, und eine große Anzahl von Größen drücken sich einfach in Potenzen der Geschwindigkeit aus. Der Verf. stellt eine Tabelle darüber zusammen. W. K.

110—112. **V. Fischer.** *Eine Bemerkung über Gravitations- und elektrische Maße* (Physik. ZS. 6, S. 104. 1904). — **E. v. Schweidler.** *Über das Verhältnis der Gravitationskonstante zur spezifischen Ladung des Elektrons* (Ebenda, S 237). — **H. Reisner.** *Eine Bemerkung über Gravitations- und elektrische Maße* (Ebenda, S. 237). — Hrn. Fischer ist es aufgefallen, daß der reziproke Wert der Gravitationskonstanten der spezifischen Ladung eines Elektrons numerisch gleich ist. Hr. v. Schweidler weist nun darauf hin, daß die beiden Größen verschiedene Dimensionen haben, daß die Übereinstimmung der Zahlen also mit Änderung des Maßsystems verschwinden würde. Hr. Reisner wendet sich ebenfalls gegen Fischer. O. B.

---

113. *Beiträge zur Frage des Unterrichts in Physik und Astronomie an den höheren Schulen* (190 S. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1904). — Im Anschluß an die Berichte, die wir auf S. 652 ff. dieses Jahrganges über Fragen des physikalischen Unterrichts gebracht haben, möchten wir noch nachträglich aufmerksam machen auf die Vorträge, die bei Gelegenheit des Ferienkursus für Oberlehrer der Mathematik und Physik in Göttingen, Ostern 1904, gehalten worden sind, und die E. Riecke gesammelt und unter dem obigen Titel herausgegeben hat. Von diesen Vorträgen ist der erste von Riecke selbst und behandelt die Grundlagen der Elektrizitätslehre mit Beziehung auf die neueste Entwicklung, d. h. die Theorie der Elektronen und Gasionen. In dem zweiten Vortrage behandelt O. Behrendsen einige den Unterricht in der Physik und Chemie an höheren Schulen betreffende Fragen und vertritt vor allem die sehr wichtige Forderung, daß die Mechanik nicht, wie die preußischen Lehrpläne vorschreiben, nach der Wärme- und Elektrizitätslehre, sondern vor dieser behandelt werden müßte. In dem dritten

Vortrag stellt J. Stark einige Forderungen für die Physik an der Schule auf, die sich in folgende Sätze zusammenfassen lassen: 1. Der physikalische Lehrstoff muß verringert werden; 2. Induktion muß der Deduktion vorausgehen, und die Ausbildung in beiden Arten des Denkens muß an der Hand des Experimentes erfolgen; 3. Interesse und Verständnis für die Physik muß an ihren praktischen Anwendungen geweckt und gefördert werden; 4. Die Experimente in der Schule müssen genetisch und einfach sein. Der Verf. plädiert nicht für ein obligatorisches Schülerpraktikum, aber für eine fakultative Schülerwerkstatt, und betont sehr richtig, daß auch der physikalische Unterricht an der Universität gründlich reformiert werden müsse, indem auch hier auf die Ausbildung der Lehramtskandidaten in der geforderten Richtung Rücksicht genommen werden müßte. Im vierten Vortrage berichtet dann E. Bose über diejenige Einrichtung, die in Göttingen im Sinne dieses letztgenannten Zieles bereits getroffen ist, über das Handfertigkeitspraktikum und die Schülerwerkstätte. Es wird dabei erwähnt, daß auch in Wien ein Physikalisches Praktikum für Lehramtskandidaten abgehalten wird. Ref. möchte hinzufügen, daß auch in Greifswald seit einigen Jahren von K. Schreber regelmäßig Übungen im Demonstrieren physikalischer Apparate veranstaltet werden. Den Schluß der Vortragsreihe bildet ein Vortrag von K. Schwarzschild über astronomische Beobachtungen mit elementaren Hilfsmitteln. W. K.

114—116. *Bericht der Unterrichtskommission der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte über ihre bisherige Tätigkeit. Erstattet von* ***A. Gutzmer*** (Verh. d. Ges. D. Naturf. u. Ärzte 1905. Allg. Teil. S.-A., 57 S. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1905). — ***E. Grimsehl.*** *Die Ziele und Methoden des physikalischen Unterrichts auf der Unterstufe und der Oberstufe* (Festgabe z. 48. Versamml. deutscher Philologen u. Schulmänner zu Hamburg 1905. 17 S. Hamburg 1905). — ***F. Klein.*** *Probleme des mathematisch-physikalischen Hochschulunterrichts* (Jahresber. d. D. Math.-Ver. 14, S. 477—492. 1905). — Die Frage einer zeitgemäßen, der Stellung der Naturwissenschaften im modernen Leben und ihrem Wert als Bildungsmittel gerecht werdenden Umgestaltung des gesamten naturwissenschaftlichen

Unterrichts hat in den letzten Jahren zu immer weiter greifenden Erörterungen Veranlassung gegeben. Auf der vorjährigen Naturforscherversammlung in Breslau wurde die Anregung zur Einsetzung einer Kommission gegeben, die die Fragen weiter behandeln und praktische Vorschläge machen sollte. Diese aus zwölf Mitgliedern bestehende Kommission hat ihre Erörterungen zunächst auf die Neugestaltung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts an den drei neunklassigen höheren Lehranstalten beschränkt und einen darauf bezüglichen Bericht der diesjährigen Naturforscherversammlung in Meran vorgelegt. Dieser behandelt in drei Abschnitten den Unterricht 1. in der Mathematik, 2. in der Physik, 3. in der Chemie nebst Mineralogie und in der Zoologie nebst Anthropologie, Botanik und Geologie. Der Bericht enthält nicht bloß Vorschläge auf Vermehrung und angemessenere Verteilung der Unterrichtsstunden, besonders für den naturwissenschaftlichen, aber auch für den physikalischen Unterricht; er stellt auch Grundsätze für die Behandlung des Unterrichts in jedem der genannten Fächer auf und entwickelt ebenso für jedes Fach einen Lehrplan, nicht so sehr als Norm für die Verteilung, sondern zur Kennzeichnung des Umfanges des zu behandelnden Stoffes. Hinsichtlich der Anordnung und Auswahl im Einzelnen wird vielmehr eine weitgehende Freiheit des Lehrers nachdrücklichst empfohlen. Für den Physikunterricht im besonderen werden folgende Grundsätze aufgestellt: 1. die Physik ist nicht als mathematische, sondern als Naturwissenschaft zu behandeln; 2. sie ist so zu betreiben, daß sie als Vorbild für die Art, wie überhaupt im Bereiche der Erfahrungswissenschaften Erkenntnis gewonnen wird, dienen kann; 3. für die physikalische Ausbildung der Schüler sind planmäßig geordnete Übungen im eigenen Beobachten und Experimentieren erforderlich. Die Schülerübungen werden für die Realgymnasien und Oberrealschulen als obligatorische, für die Gymnasien als wahlfreie Einrichtung vorgeschlagen.

In wesentlich gleichem Sinne, aber unter eingehenderen, oft sehr beachtenswerten Ausführungen über die Methodik des physikalischen Unterrichts spricht sich E. Grimsehl in der zu zweit genannten Broschüre aus.

F. Klein endlich zieht die Folgerungen, die sich aus einer

Umgestaltung des Schulunterrichts im Sinne der Meraner Vorschläge mit Notwendigkeit für den Unterricht in der Physik und Mathematik an den Universitäten und technischen Hochschulen ergeben. Diese Folgerungen bestehen einerseits in einer Umgestaltung der einleitenden Vorlesungen, unter Berücksichtigung der besseren Vorbildung der Studenten, wobei allerdings für weniger gut vorgebildete besondere Vorkurse eingerichtet werden müßten. Klein befürwortet außerdem, und gewiß mit vollem Recht, eine verschiedenartige Ausgestaltung der Vorlesung je nach der Studienrichtung der Zuhörer. Die zweite Folgerung aber ist die Schaffung von Einrichtungen, die die Lehramtskandidaten für die erhöhten Anforderungen des künftigen Schulunterrichts in ausgiebigerer Weise vorbereiten, als es der heutige Betrieb von Vorlesungen und Praktiken leistet.

Der Raum verbietet an dieser Stelle näher auf diese Fragen einzugehen. Wir müssen uns begnügen, das Studium dieser wichtigen Schriften allen, die sich für die Unterrichtsfrage interessieren, nachdrücklichst zu empfehlen, und den Wunsch der Verf. nach einer möglichst umfassenden Erörterung dieser Probleme den Fachgenossen zur Kenntnis zu bringen.

W. K.

---

117. ***A. Riehl.*** *Hermann von Helmholtz in seinem Verhältnis zu Kant* (48 S. ℳ 0,80. Berlin, Reuther & Reichard. 1904; S.-A. a. d. Kantstudien, IX. Band). — Bei der Feier zu Kants Gedächtnis erinnert der Verf. daran, daß Helmholtz der erste war, der es aussprach (1855), daß Kants Ideen noch leben. Von da an „blieb Kant eine Zeitlang der Mann der Physiologen“. Heute erkennen wir, daß die physiologische Auffassung Kants der transzendentalen Methode unangemessen ist. Helmholtz' Verdienst bleibt aber, die Verbindung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft wieder angeknüpft zu haben. In größter Annäherung an Kant treffen wir Helmholtz in einem Entwurf, der der Abhandlung „Über die Erhaltung der Kraft“ voranging. Die philosophischen Erörterungen der Einleitung letzterer Schrift erklärt Helmholtz später, 1881, durch Kants erkenntnistheoretische Ansichten stärker beeinflußt, als er jetzt noch für richtig halte. Wenn jetzt Helmholtz die Kausalität nur für die *Voraussetzung* der Gesetzlichkeit der

Naturerscheinungen hält, so findet der Verf. aber auch hierin noch „genau die Ansicht Kants“. Helmholtz muß also unter „unbekannten Ursachen“ früher noch etwas Positiveres, Wesenhafteres verstanden haben. Im Nachlaß ist das Kausalgesetz nur noch eine Hypothese, „wofür Helmholtz das Argument Humes wiederholt: Keine bisherige Gesetzmäßigkeit kann künftige Gesetzmäßigkeit beweisen“. — „Denken heißt, die Gesetzmäßigkeit suchen, urteilen heißt, sie gefunden haben.“ — „Wie von Hume zeigen sich die philosophischen Anschauungen von Helmholtz in ihrer letzten Gestalt auch durch Mill beeinflußt.“ A. Höfler.

---

118. *L. Zehnder. Das Leben im Weltall* (125 S. ℳ 2,50 Tübingen u. Leipzig, J. C. P. Mohr [Paul Siebeck], 1904). — Ganz aus dem Atomismus heraus („Die Energetik wird kaum ernst genommen, weder von einem Physiker noch von einem Chemiker. Sie entstand wie ein Strohfeuer, und wie ein solches verschwindet sie wieder“) konstruieren die ersten Abschnitte die chemischen und molekularen Erscheinungen bis zur Entstehung von *Fistellen* (S. 54): „Gleichartige und ungleichartige Molekeln können sich zu einem besonders stabilen Molekelverband vereinigen, wenn die Molekelform eine geeignete ist; ... abgeschrägte Formen mit trapezförmigen Querschnitten, die bei ihrer möglichst gleichorientierten Anlagerung zu einem kleinen zylindrischen Röhrchen sich schließen müssen, das als Ringgebilde eine besonders große Stabilität besitzt.“ (Analog: „Der Benzolring läßt sich bekanntlich sehr schwer sprengen,“ S. 45). — *Anpassung* (S. 60): „Durch Assimilation sucht jede Molekel eine ihr gleiche Molekel, jede Fistelle eine ihr gleiche Fistelle zu bilden.“ In den zwei letzten Abschnitten *Lebewesen, Weltgebäude* wird die Konstruktion durch die ganze organisierte Natur in großen Schritten weitergeführt. Im Schlußsatz: „Der ewige Kreislauf allein genügt dem Gesetz von der Erhaltung der Energie“ vermißt man die Rücksicht auf die Entropie.

A. Höfler.

---

119. *F. Walther. Physikalischer Dogmatismus* (133 S. Progr. [Coll. Franç.] Nr. 58. Berlin 1904). — Positiver Dogmatismus ist es, wenn die Physik „eine Menge von Begriffen, die ad hoc gebildet und rein hypothetisch sind, wie reale Dinge

behandelt, und physikalische Gesetze kritiklos auf das geistige Leben ausdehnt". Negativer Dogmatismus ist es, wenn „eine moderne Richtung unser Erkennen auf bloße Beschreibung gesetzmäßiger Zusammenhänge und ihren Ausdruck durch die mathematische Formel einschnüren, Forschungen darüber hinaus aber nicht zulassen will". Die einzelnen Kapitel behandeln I. Raum, Zeit und Bewegung. II. Die Substanz. III. Die Naturgesetze, Kausalität. IV. Das teleologische Moment. — Eine sehr eingehende Besprechung des Programms durch Poske (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 297. 1904) lehnt mit Recht die Zumutung ab, die Physik habe nicht nur die Entstehung ihrer Erkenntnisse, sondern auch den Ursprung ihrer Grundbegriffe z. B. Raum und Zeit zu untersuchen. A. Höfler.

---

120. ***W. G. Alexejeff.*** *Die Mathematik als Grundlage der Kritik wissenschaftlich-philosophischer Weltanschauung. (Nach Untersuchungen von N. W. Bugajew und P. A. Nekrassow im Zusammenhang mit meinen Untersuchungen über formale Chemie* (48 S. Jurjew [Dorpat], C. Mattiensen, 1903). — Der Verf. will „die Zweckmäßigkeit und Richtigkeit des mathematischen Schemas, welches Nekrassow als notwendiges Korrektiv der sozialen Physik Quetelets vorschlägt, darlegen;" Nekrassow verlangt als „eine besondere metaphysische Kraft das Wollen bei den Tieren, den freien Willen beim Menschen" als Ergänzung der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Indem der Verf. die „reine Mathematik" in die zwei großen Gebiete der stetigen und unstetigen Funktionen teilt und letzteres Arithmologie nennt, findet er diese (einschließlich Invariantentheorie) von Dalton ab grundlegend für die atomistische Strukturtheorie von Kekulé-Butlerow und das periodische System der chemischen Elemente von Mendeljew. A. Höfler.

---

121. ***P. Pettinelli.*** *Saggio di una teoria generale. Dei fenomeni naturali* (I u. 79 S. Savona, D. Bertolotto e C., 1904). — Von den drei Kapiteln Costituzione della materia, Fenomeni fisico-chimici, Fenomeni biologici hier nur einige Paragraphentitel: Kap. I. § 1. Relazioni fondamentali fra gli elementi meccanici dell' etere cosmico. 2. Constituzione della materia. 3. Il meccanismo dell' attrazione universale. 4. I fattori della



atomo. Il ciclo della materia. Kap. II. 1. L'energia. 14. Il ciclo della materia e dell' energia. A. Höfler.

---

122. ***A. Helfenstein.*** *Die Energie und ihre Formen, kritische Studien* (IV u. 151 S. M 4,20. Leipzig u. Wien, F. Deuticke, 1903). — S. 4: „*Es gibt nur eine Energie, kinetische Energie identisch mit Massenbewegung.* — Da wir von der kinetischen Energie wissen [wie?], daß sie proportional der Masse ist, so können wir schreiben $E = Mf(v)$. Von $f(v)$ wissen wir daß sie mit steigendem v wächst, und daß $f(v)$ für $v = 0$ selbst null wird. Es kann daher [!] $f(v)$ nur eine Potentialfunktion [es ist „Potenz" gemeint] von v sein, deren Potenz sicher positiv ist. Die Elementarmechanik hat gezeigt [wie?], daß in der Tat $E = \frac{1}{2} M v^2$ ist. *Als Einheit der Energie ist diejenige anzusehen, welche die Masse eins bei der Geschwindigkeit eins besitzt.*" — Eben diese Einheitsbestimmung wird S. 33 wiederholt. Wo ist also der Faktor $\frac{1}{2}$ geblieben? Solches Nichtbemerken des Nichtstimmens von Formel und Definition, sowie zahlreiche Definitionen (z. B. S. 11 Das Potential an irgend einem Punkte des Körpers ist gleich der unendlich kleinen Energiemenge an dieser Stelle $d\,Mf(v)$) haben den Ref. vom Weiterlesen abstehen lassen. Statt eines Inhaltsverzeichnisses bringt die letzte Seite eine „Einteilung der Energieformen"; darunter seltsame Einteilungsglieder: „Fibrationsgravitationen", „kosmischer Schall" (darunter Lichtenergie), „atmosphärischer Schall" (darunter Luftschall). A. Höfler.

---

123. ***W. Ostwald* und *W. Blossfeldt.*** *Über kausale und finale Erklärung* (Ann. d. Naturphilos. 3, S. 111—117. 1903). — Unter *naturwissenschaftlichem* Erklären einer Erscheinung verstehen wir ihr Einreihen in einen Oberbegriff. Ja, für Erklärung *überhaupt* ist die Einreihung unter *irgend* einen Oberbegriff nötig und *zureichend.* Und zwar ist die Erklärung bei dem *End*oberbegriff (Erhaltungsmäßigkeit) „final", bei *jedem beliebigen* „kausal". Z. B. Wir können eine Sonnenfinsternis optisch, mechanisch, astronomisch, psychologisch erklären (fehlt da nicht immer noch viel auf „beliebig"?). A. Höfler.

---

124. ***W. Ostwald.*** *Zur Theorie der Wissenschaft* (Ann. d. Naturphilos. 4, S. 1—27. 1904; Vorgetragen a. d. internat. Kongreß f. Wissensch. u. Kunst in Saint Louis am 22. Sept. 1904). — Der allgemeinste Grenzbegriff ist das Ding, der speziellste und reichste der der menschlichen Gemeinschaft. Zwischen den Lehren von beiden finden sich alle übrigen Wissenschaften in regelmäßiger Stufenfolge eingeschaltet nach dem Schema (S. 9): I. Mathematik: 1. Ordnungslehre, 2. Zahlenlehre oder Arithmetik, 3. Zeitlehre, 4. Raumlehre oder Geometrie. II. Energetik: 5. Mechanik, 6. Physik, 7. Chemie. III. Biologie: 8. Physiologie, 9. Psychologie, 10. Soziologie. „Jedes physische Ereignis kann man dadurch *vollständig* kennzeichnen, daß man angibt, welche Mengen und Arten Energie dabei vorhanden gewesen sind, und in welche Energien sie sich verwandelt haben" (S. 21). Läßt sich denn Ostwald nicht davon überzeugen, daß die Energetik gerade dort und nur dort am Platze ist, wo man *nicht* „Vollständigkeit" der Beschreibung (und Erklärung) verlangt, sondern nur eine Vergleichung von *Anfangs-* und *End*zuständen? — Durch Kombination der Energiefaktoren nach allen denkbaren Mannigfaltigkeitseigenschaften hofft der Verf. „eine Tabelle aller möglichen Energiearten aufzustellen, und künftig die noch unbekannten ermitteln und ihren wichtigsten Eigenschaften nach kennzeichnen" zu können. Ist das nicht kühner apriorisch als alle ehemalige Naturphilosophie? A. Höfler.

---

125 u. 126. ***Kleinpeter.*** *Zur Einführung der Grundbegriffe der Mechanik* (ZS. f. d. Realschulwesen 29, S. 327—343. 1904). — *Über den Begriff der Kraft* (Ebenda, S. 333—336). — Der Verf. verlangt, daß (mindestens im Unterricht) die Statik der Dynamik vorangehe. An der schiefen Ebene wird gezeigt, wie die Kraft rein statisch ohne Bezugnahme auf dynamische Wirkung gemessen wird. Ist man soweit gekommen, „Masse und Gewicht als zwei getrennte Eigenschaften der Materie zu unterscheiden, und zwar die Masse als konstante, das Gewicht als veränderliche Eigenschaft zu erkennen, dann ist auch die Grundlage zur Einführung des absoluten Maßsystems gegeben"... Die Beziehung zwischen Kraft und Masse und Beschleunigung läßt sich durch die zusammengesetzte

Regeldetrie (Schlußrechnung) gewinnen. Die beiden Seiten der Gleichung $p = m\gamma$ erhalten ... jede für sich eine eigene direkte physikalische Bedeutung, links steht die vis impressa, rechts die vis inertiae. — Ref. hat in der ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 300—303, 1904, seine Freude darüber geäußert, daß nunmehr Kleinpeter *neben* der solange allein beachteten *kinetischen* Wirkung der Kraft *(Beschleunigung)* auch die *statische* Wirkung *(Spannung)* zu ihrem Recht kommen läßt, und daß er von Machs Verwerfung des Ursachbegriffs zurückgekommen sei.

In der zweiten Notiz nun bezeichnet der Verf. es als den „*einzig* üblichen Sinn des Wortes Kraft in der heute gangbaren Physik", daß „die Kraft gerade so ein Objekt sinnlicher Wahrnehmung, wie die Lage der Massen sei". „In der klassischen Mechanik hatte die Kraft stets [nur ?] die Bedeutung einer Spannung". Wenn nun auch das Beschränken des Kraftbegriffs auf die statischen Wirkungen ein ebenso unnötiges Extrem ist, als diese lange übliche Beschränkung auf die kinetische es gewesen war, so sei es immerhin als eine Phase in der Pendelbewegung der Ansichten über Kraft begrüßt; denn endlich werden diese doch in der rechten Mitte: „sowohl kinetische Wirkungen wie auch statische", ins Gleichgewicht kommen. — Daß z. B. auch beim freien Fall „Beschleunigungen *zugleich* mit Spannungen vorhanden sind", dürfte zum mindesten nicht mehr eine unbefangene Beschreibung dieser (und anderer nicht zwangläufiger) Bewegungserscheinungen sein. Ob Machs Stellung zum Ursachbegriff „von der Höflers nicht allzu verschieden" sei, mag künftig die Geschichte der „Philosophie der Physik" entscheiden. A. Höfler.

---

127. *Festschrift Adolph Wüllner gewidmet zum 70. Geburtstage, 13. Juni 1905, von der kgl. technischen Hochschule zu Aachen, ihren früheren und jetzigen Mitgliedern* (VIII u. 264 S. M 8,00. Leipzig, B. G. Teubner, 1905). — Diese Festschrift enthält im ganzen 15 Aufsätze von den Herren W. Wien, R. Schumann, H. v. Mangoldt, M. Wien, A. Winkelmann, F. Schur, L. Heffter, J. Bredt, A. Hagenbach, K. R. Koch, A. Sommerfeld, A. Hertwig, W. Hinrichsen und T. Watanabe, W. Borchers, F. Wüst. Über diejenigen dieser Arbeiten,

die für den Physiker von Interesse sind, werden wir in diesen Blättern im einzelnen berichten. Auf den Band als Ganzes aber und die schöne Feier, die ihn veranlaßt hat, wollen wir an dieser Stelle hinweisen. Eine kurze Ansprache, von W. Borchers als Rektor, von A. Hagenbach und A. Sommerfeldt als Schriftleitern unterzeichnet, eröffnet ihn und ein vortreffliches Bild des Gefeierten ist ihm vorangestellt.

W. K.

---

128. ***A. Winkelmann.*** *Handbuch der Physik. Zweite Auflage. Vierter Band. Elektrizität und Magnetismus I. Zweite Hälfte* (S. 385—1014 mit 140 Abbild. ℳ 20,00. Leipzig, J. A. Barth, 1905). — Von der neuen Auflage des Winkelmannschen Handbuches liegt nunmehr zunächst der vierte Band abgeschlossen vor. Wir haben die erste Hälfte Beibl. 28, S. 223 besprochen. Die zweite Hälfte weist gegen die frühere Auflage mannigfache Umgestaltungen auf; die größte und wichtigste ist naturgemäß diejenige, welche das Kapitel über die Elektrizitätsleitung in Gasen erfahren hat. Dieses umfangreichste, 200 S. starke Kapitel ist von J. Stark in engem Anschluß an sein bekanntes Buch (vgl. Beibl. 26, S. 1087) bearbeitet worden, jedoch unter Berücksichtigung der neueren Literatur (bis Anfang 1904) und entsprechenden Umarbeitungen. Die Darstellung hat unter diesen Umständen mehr den Charakter eines Lehrbuches als eines Handbuches bekommen; die Forschungsergebnisse sind einheitlich verarbeitet ohne Hervorhebung des Anteils der einzelnen Forscher an ihnen; die einschlägigen Arbeiten werden vielmehr nur zusammen in einer gemeinsamen Fußnote zu jedem Paragraphen zitiert. Doch muß zugegeben werden, daß es bei der Fülle der zu berücksichtigenden Arbeiten vielleicht kaum möglich war, auf einem anderen Wege, als diesem einer mehr deduktiven Behandlung, eine einigermaßen übersichtliche Darstellung der verwickelten Erscheinungen dieses Gebietes auf dem immerhin doch nur knapp bemessenen Raume zu geben; auch beruht die Darstellung auf einer außerordentlich gründlichen Kenntnis der Erscheinungen und die Literatur ist schließlich in den Fußnoten in ausgiebigster Weise namhaft gemacht. An das Kapitel über Leitung in Gasen schließt sich ein Abschnitt von 30 S. über Radioaktivität an, ebenfalls von

J. Stark, und ein weiterer von 40 S. über atmosphärische Elektrizität, bearbeitet von H. Gerdien.

Die übrigen Kapitel sind zum Teil von den Autoren der früheren Auflage bearbeitet worden, so die Thermoelektrizität von Braun, elektrische Endosmose und Strömungsströme von Grätz. Dagegen sind die Kapitel über die Leitfähigkeit der Elektrolyte, über Elektrolyse und Ionenwanderung und über spezielle Elektrolyse jetzt von R. Luther, diejenigen über galvanische Polarisation und über Akkumulatoren von W. Cantor bearbeitet. Aus der Feder des letztgenannten stammen ferner ein kurzes Kapitel über Wärmewirkungen des Stromes infolge des Widerstandes, und ein längeres über die Theorie der galvanischen Elemente. Ferner enthält der Band ein Kapitel über Pyro- und Piezoelektrizität von F. Pockels, und endlich ein Kapitel über Berührungselektrizität von P. Duden, in dem vor allem die kapillarelektrischen Methoden und die Tropfelektroden behandelt werden. Dabei ist „die Berührungselektrizität" im Gegensatz zur „Reibungselektrizität" gemeint. Die Frage nach dem Ursprung der letzteren, die reibungselektrische Spannungsreihe, die einschlägigen Arbeiten von Coehn, Knoblauch u. a. scheinen in dem Bande nicht berücksichtigt worden zu sein. Das Register läßt, wenn man nach derartigen Einzelproblemen sucht, leicht im Stich. Im Verhältnis zu dem reichen Inhalt des Bandes hätte es wohl noch ausführlicher gehalten werden können. Daß aber einzelne Fragen übergangen werden, dürfte wohl der schwer zu vermeidende Übelstand derartiger von vielen Autoren verfaßter Sammelwerke sein. W. K.

Koenigsberger. Über die Differentialgleichungen der mathematischen Physik (Berl. Ber. 39, S. 841—855. 1905).

F. Auerbach. Kraft- und Energiefelder (Himmel u. Erde 18 S. 1—25. 1905).

E. Lampe. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik (Bd. 34, Jahrg. 1903, Heft 1, S. 1—528. Berlin, Gg. Reimer, 1905).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Mit einer Beilage von Julius Springer, Berlin.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, [illegible]

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1905. No. 24.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

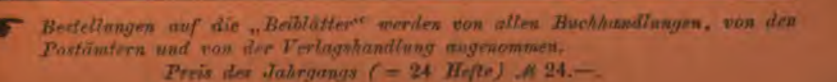
Band 29. Heft 24.



LEIPZIG, 1905.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.


Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.
Preis des Jahrgangs (= 24 Hefte) ℳ 24.—.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Giessen, Löberstr. 23.

Walter König.

Inhalt von „Annalen der Physik" Band 18 Heft 13.

Autoren-Register.

[Die in eckigen Klammern befindlichen Zahlen beziehen sich auf Titelangaben ohne Referat.]

Berichtigungen.

Band 29.

Zu dem Referat 44 auf S. 34 über *„W. Scheffer, Anleitung zur Stereoskopie"* bringen wir auf Wunsch des Verf. folgende Richtigstellung: Der Verf. hat nicht „einen Objektivabstand von 80 mm verlangt", sondern er hat 80 mm als oberen, 65 mm als unteren Grenzwert des Objektivabstandes bezeichnet. Desgleichen ist das vom Verf. benutzte Bildformat 10 : 15 von ihm nicht ausschließlich empfohlen worden, wie man vielleicht aus dem vorletzten Satze des Referates irrtümlich schließen könnte. Vielmehr hat der Verf. ausdrücklich und eingehend dargetan, daß man bei Anwendung des Korrektionsprinzipes in den Aufnahmeformaten und Objektivabständen einen ziemlich weiten Spielraum hat.

Zu dem Referat 105 auf S. 910 ist nachzutragen, daß in die Redaktion des Werkes an Stelle des Herrn Landolt Herr W. Meyerhoffer eingetreten ist. Der vollständige Titel des Werkes hat zu lauten: „Landolt-Börnstein, Physikalisch-chemische Tabellen. Dritte, umgearbeitete und vermehrte Auflage, herausgegeben von Dr. Richard Börnstein und Dr. Wilhelm Meyerhoffer."

In dem Referat 58 auf S. 1009 über C. Michalke, Die vagabundierenden Ströme elektrischer Bahnen, ist bei der Titelangabe versäumt worden hinzuzufügen: 4. Heft der „Elektrotechnik in Einzeldarstellungen".

Es muß ferner heißen:

Seite 16	Zeile 12	v. u.:	Henri u. Mayer statt Henry u. Meyer.
„ 63	„ 2	v. u.:	Nat. 70 statt Nat. 40.
„ 67	„ 5	v. o.:	Phil. Mag. 7 statt Phil. Mag. 42.
„ 82	„ 10	v. o.:	S. 948—961 statt S. 940—961.
„ 214	„ 9	v. o.:	Koenigsberger statt Königsberger.
„ 228	„ 7	v. o.:	Drudes Ann. 15 statt Drudes Ann. 16.
„ 256	„ 9	v. o.:	Éclair. électr. 40 statt Eclair. électr. 11.
„ 302	„ 16	v. o.:	Electrochimie statt Elektrochemie.
„ 331	„ 14	v. u.:	Schmaltz statt Schmalz.
„ 454	„ 4	v. o.:	Streintz statt Streinz.
„ 492	„ 5	v. o.:	Ann. chim phys. 3 statt Ann. chim. phys 8.
„ 544	„ 5	v. u.:	Akerblom statt Aherblom.
„ 544	„ 5	v. u.:	Ark. statt Arch.
„ 566	„ 16	v. u.:	Dublin Trans. statt Dublin Proc.
„ 619	„ 17	v. u.:	Jaquerod statt Jacquerod.
„ 623	„ 2	v. o.:	C. R. 139 statt C. R. 138.
„ 637	„ 11	v. o.:	1904 statt 1903.
„ 650	„ 20	v. u.:	214 S. statt 218 S.
„ 660	„ 11	v. o:	Jahrg. 3 statt Jahrg. 7.
„ 667	„ 18	v. u.:	Henri statt Henry.
„ 668	„ 18	v. u.:	Henri statt Henry.
„ 678	„ 13	v. o.:	unten im Referat Nr. 59 statt im vorigen Referat.
„ 680	„ 10	v. o.:	S. 1174 statt S. 1172.
„ 718	„ 20	v. o.:	S. 1596 statt S. 1598.
„ 723	„ 8	v. u.:	C. R. 138 statt C. R. 136.
„ 704	„ 12	v. o.:	Krouchkoll statt Krouchkoli.
„ 776	„ 18	v. u.:	Chem. News 90 statt Chem. News 20.
„ 860	„ 7	v. o.:	Drudes Ann. 16 statt Drudes Ann. 17.
„ 953	„ 16	v. o.:	S. 369—412 statt S. 1—49.
„ 1022	„ 12	v. u.:	Haecker statt Höcker.
„ 1100	„ 3	v. u.:	Pavlow statt Parlow.
„ 1118	„ 15	v. u.:	Jaquerod statt Jacquerod.
„ 1232	„ 5	v. o.:	Kowalski statt Kolwalki.

Namen der Herren Mitarbeiter für das Jahr 1905:

Herr Dr. H. Alt in Kronach in Bayern (H. A.).
" " R. Apt in Col. Grunewald bei Berlin (At.).
" Professor Dr. F. Auerbach in Jena (F. A.).
" Freiherr Dr. von und zu Aufsess in München (v. A.).
" Professor Dr. K. Auwers in Greifswald (K. A.).
" Dr. K. Baedeker in Leipzig (Bdkr.).
" " A. Becker in Kiel (A. Bck.).
" " O. Berg in Greifswald (O. B.).
" " F. Biske in Straßburg (F. B.).
" Professor Dr. M. Le Blanc in Karlsruhe (M. Le Blanc).
" Dr. E. Bose in Göttingen (E. Bs.).
" " J. Brode in Charlottenburg (J. B.).
" " E. Brunner in Greifswald (E. Br.).
" Professor Dr. M. Cantor in Würzburg (Cantor).
" Dr. Alberto Chilesotti in Turin (Chilesotti).
" Oberlehrer Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.).
" Dr. H. Danneel in Breslau (H. D.).
" Professor Dr. Deecke in Greifswald (Deecke).
" Dr. F. Dreyer in St. Petersburg (F. D.).
" Professor Dr. H. Ebert in München (Eb.).
" Dr. J. Ehlers in Jena (Es.).
" A. Einstein in Bern (A. E.).
" Dr. E. Englisch (†) in Stuttgart (Egl.).
" " E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van E.).
" " P. Ewers in München (P. E.).
" Professor Dr. K. T. Fischer in München (K. T. F.).

Herr Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.).
„ „ C. Fritsch in Darmstadt (C. F.).
„ Fritz Gagelmann in Schleusingen (Fr. G.).
„ Dr. R. Gans in Tübingen (Gans).
„ „ H. Gerdien in Göttingen (H. G.).
„ Professor Dr. E. Gerland in Clausthal i./Harz (Gd.).
„ Dr. G. Granqvist in Upsala (G. G.).
„ Professor Dr. G. Greim in Darmstadt (Greim).
„ „ „ W. Grosse in Bremen (W. G.).
„ Dr. S. Guggenheimer in München (S. G.).
„ „ F. Hasenöhrl in Wien (Hl.).
„ Professor Dr. A. Höfler in Prag (Höfler).
„ Dr. C. Jensen in Hamburg (C. J.).
„ „ G. Just in Karlsruhe (G. J.).
„ Professor Dr. H. Kauffmann in Stuttgart (H. Kffn.).
„ „ „ H. Kayser in Bonn a./Rh. (H. Kayser).
„ Dr. W. H. Keesom in Leiden (Keesom).
„ Oberlehrer Dr. Fr. Klengel in Leipzig (F. K. u. F. Kl.).
„ Dr. H. Konen in Bonn a./Rh. (Kn.).
„ Professor Dr. W. König in Gießen (W. K.).
„ „ „ J. Königsberger in Freiburg i./Br. (Kbgr.).
„ „ „ A. Korn in München (A. K.).
„ Dr. F. Krüger in Göttingen (F. K.).
„ „ E. Ladenburg in Charlottenburg (E. L.).
„ Geh. Rat Professor Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.).
„ Dr. E. Lischner in Frankfurt a./M. (Lsch.).
„ Professor Dr. G. Lübeck in Steglitz b./Berlin (Lck.).
„ Dr. H. Mache in Wien (Mc.).
„ Professor Dr. G. Meyer in Freiburg i./Br. (G. M.).
„ Dr. St. Meyer in Wien (St. M.).
„ Professor Dr. W. Meyerhoffer in Berlin (W. Meyerhoffer).
„ „ „ G. Mie in Greifswald (M.).
„ Dr. Joh. Müller in Bremen (J. M.).

Herr Ingenieur Otto Nairz in Charlottenburg (O. N.).
„ Dr. A. Nippoldt in Potsdam (Ni.).
„ Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P.).
„ Professor Dr. Fr. Pockels in Heidelberg (F. P.).
„ „ „ Th. Posner in Greifswald (Pos.).
„ Dr. K. Przibram in Wien (K. Prz.).
„ „ M. Reinganum in Münster i./W. (M. R.).
„ „ Joh. Riem in Berlin (Riem).
„ „ Cl. Schaefer in Breslau (Cl. Sch.).
„ „ W. Schmidt in Gießen (W. Sch.).
„ Professor Dr. K. Schreber in Greifswald (K. Schr.).
„ Dr. E. Ritter von Schweidler in Wien (Schwd.).
„ „ M. Seddig in Marburg a. d. L. (M. S.)
„ „ L. H. Siertsema in Delft (L. H. Siert.).
„ Professor Dr. A. Sommerfeld in München (A. S.).
„ Oberlehrer Dr. P. Springmann in Stettin (P. Sp.).
„ Professor Dr. K. Stöckl in Passau (K. S. u. K. St.).
„ Dr. W. Strecker in Greifswald (Str.).
„ „ K. Uller in Gießen (K. U.).
„ „ S. Valentiner in Charlottenburg (S. V.)
„ „ Ing. W. Voege in Hamburg (W. V.).
„ „ R. H. Weber in Heidelberg (R. H. W.).
„ Ingenieur Weichsel in Pittsburg (Wchl.).

Mit einer Beilage von **Julius Springer, Berlin.**

Alleinige Inseratenannahme durch: **Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis,** Viktoriastr. 6.
Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

